

STRUKTURBESONDERHEITEN DER AA. ILICAE COMMUNES
UND INTERNAE IM FRÜHEN KINDESALTER
UND IHRE BEZIEHUNG ZUR KALZINOSE

von

ULRICH EHLERS

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Pathologischen Institut
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Direktor: Professor Dr. H. Bredt

Strukturbesonderheiten der Aa. ilicae communes
und internae im frühen Kindesalter und
ihre Beziehung zur Kalzinose

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Ulrich Ehlers
aus
Barsinghausen

Mainz 1971

Dekan: Professor Dr. A. Mayet
Referent: Professor Dr. W.W. Meyer
Korreferent: Professor Dr. H. Bredt
Tag der mündlichen Prüfung: 14. Juli 1972



gesamtherstellung
ditters bürodienst
mainz

MEINEN ELTERN UND LEHRERN

IN DANKEBARKEIT

GEWIDMET

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literaturübersicht	2
III. Material und Methodik mit Tabelle 1	8
IV. Anatomische Vorbemerkungen	11
V. Darstellung makroskopischer Befunde an repräsentativen Fällen einzelner Altersstufen	13
VI. Mikroskopische Befunde	21
VII. Zusammenfassende Darstellung und Besprechung der Befunde	32
VIII. Zusammenfassung	37
IX. Literaturverzeichnis	39
X. Bildanhang	42

I. Einleitung

Frühere Untersuchungen wiesen auf das häufige Vorkommen einer selektiven, auf die *A. ilica communis* und interna beschränkten Kalkimprägnation der inneren elastischen Membran bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern hin (8, 9, 11). Bei makroskopischer Darstellung dieser Kalkablagerungen traten regelmäßig recht charakteristische Verkalkungsmuster zutage, die auf gewisse Strukturbesonderheiten des Gefäßrohres schließen ließen. Da im Gegensatz zu den anderen, morphologisch mehr oder weniger ausführlich durchuntersuchten Arterienprovinzen (s. weiter unten) über die Struktur der Beckenarterien zum Zeitpunkt der Geburt und ihre weitere Entwicklung keine entsprechenden Untersuchungen vorlagen, war die Beziehung zwischen dem Wandbau dieser Arterien und den Erscheinungsformen der Kalkinkrustationen nicht zu übersehen.

Daher erschien es uns berechtigt, anhand eines neuen Materials die Struktur der Iliacalarterien in verschiedenen Phasen des postnatalen Wachstums zu vergleichen, um auf diesem Wege den Strukturfaktor zu klären, der die vorzugsweise Lokalisation der Kalkablagerungen in bestimmten Wandsektoren dieser Arterien bestimmen könnte.

II. Literaturübersicht

Untersuchungen über die postnatale Entwicklung der Arterienwandstruktur sind bislang an der Aorta (1), den Coronararterien (4, 12, 15, 19), den Hirnarterien (14, 16, 21) und den Beinarterien (3, 10, 13) durchgeführt worden.

Die Intima der Aorta bei Neugeborenen besteht nach JORES (1) aus dem Endothel und zwei elastischen Lamellen, die stellenweise einheitlich erscheinen und sich durch ihre Stärke von denen der Media unterscheiden. Schon wenige Tage nach der Geburt soll sich eine elastisch-muskuläre Längsschicht zwischen beiden Lamellen entwickeln. Die "innere Grenzlamelle" kann sich weiter auffasern und zu einer elastisch-hyperplastischen Schicht werden. Die weitere Breitenzunahme der Intima wird durch die Vermehrung des kollagenen Bindegewebes bedingt.

Die histologische Struktur der Coronararterien ist von WOLKOFF (19) anhand von neun Fällen im Alter von 8 Monaten bis zu 50 Jahren beschrieben worden. Sie untersuchte die Hauptstämme, mittelgroße Zweige, subepikardiale und kleinere Muskelzweige aus dem Myocard. Nach ihrer Ansicht spaltet sich zunächst im frühen Kindesalter die "Lamina elastica interna" in zwei Membranen auf, die eine ebenfalls neugebildete elastisch-muskuläre Schicht einschließen. In der weiteren Entwicklung soll sich die letztere, die "anscheinend die Fähigkeit zu weiterem Wachstum besitzt", unter Bildung einer elastisch-hyperplastischen

Schicht weiter aufsplittern. Bei weiterer Zerspaltung der inneren Grenzlamelle wird diese vollkommen "verbraucht". Dadurch wird die Grenze zwischen elastisch-muskulärer und elastisch-hyperplastischer Schicht un- deutlich. Die vollständig entwickelte Intima weist neben diesen zwei Schichten noch eine dritte auf, die aus bindegewebigen und dünnen elastischen, in zirkulärer Richtung verlaufenden Fasern besteht.

In einer später von WOLKOFF (20) erschienenen Veröffentlichung wird von der Lokalisation der Arteriosklerose in den Coronargefäßen berichtet und darauf hingewiesen, daß die arteriosklerotischen Veränderungen auf dem Boden einer Intimaverdickung entstehen sollen, wobei hauptsächlich die Abgangsstellen der Seitenäste und die dem Herzen anliegenden Arterienwände den Sitz der atherosklerotischen Plaques bilden.

Weitere Untersuchungen über die Entwicklung der Struktur der Coronargefäße und deren Veränderungen in den einzelnen Lebensdekaden wurden von GROSS, EPSTEIN und KUGEL (6) anhand von 50 Fällen durchgeführt. In Übereinstimmung mit WOLKOFF, jedoch wesentlich detaillierter, haben die Verfasser gezeigt, daß die Membrana elastica interna schon im zweiten Monat nach der Geburt sich aufsplittert, um eine muskulär-elastische Schicht und eine sekundäre innere elastische Membran zu bilden. Diese sekundäre Membran soll sich dann weiter aufspalten und sich in eine elastisch-hyperplastische Schicht umwandeln. In einer weiteren Entwicklungsphase wird auf die Ausbreitung von Muskelfasern in die

elastisch-hyperplastische Schicht hingewiesen. Schon im Verlauf der ersten Lebensmonate sollen deutlich sichtbare Unterbrechungen der Membrana elastica interna entstehen, ein Prozeß, der als "border disappearance" bezeichnet wird. Somit ist nach Ansicht der Verfasser die Möglichkeit gegeben, daß sich die in der Media entstandenen Längsmuskelfasern mit denen der muskulär-elastischen Schicht zu der sogenannten "intermediären Schicht" vereinigen. Diese geschilderten Veränderungen vollzögen sich mehr oder weniger während der ersten Lebensdekade.

DOCK (4) berichtete 1946 über das Vorkommen von Intimapolstern in den Coronargefäßen Neugeborener. Wesentlich häufiger beobachtete er die Intimaverdickungen beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht, was er auf die größeren Längenveränderungen des Herzens während der einzelnen Herzaktionen als Folge des größeren Schlagvolumens zurückführt. Bei den Intimaproliferationen handelt es sich nach DOCK um ein physiologisches Wachstum, das als Basis für die mögliche Entstehung arteriosklerotischer Veränderungen im fortgeschrittenen Alter zu betrachten ist.

SCHORNAGEL (15) stellte Untersuchungen an 88 Neugeborenen bis zum Alter von einem Jahr an. Die dabei beobachteten Intimaverdickungen der Coronargefäße, die seiner Ansicht nach geschlechtsunabhängig und in einer bestimmten Reihenfolge in genau lokalisierbaren Arealen der Gefäßabgänge auftreten, betrachtet er als einen Adaptationsvorgang, der durch Verlängerungen sowie Ver-

kürzungen der Coronararterien und Druckunterschiede während der Herzaktion stimuliert wird.

MOON (12) beschrieb die Strukturverhältnisse der Herzkranzgefäße in der postnatalen Entwicklung. Schädigungen der Membrana elastica interna konnte er bei Neugeborenen nicht beobachten. Nach dem ersten Lebensjahr zeigten sich erste Veränderungen in Form von Rissen in der inneren elastischen Membran, die mit einer Proliferation der Fibroblasten und des Endothels einhergingen. Diesen Veränderungen folgte nach MOON die Neubildung einer elastischen Membran. Seiner Ansicht nach entsprechen Degeneration und Neubildung sowie Ablagerungen von Stoffwechselprodukten und Fibrosierung der Intima schon im jüngsten Alter den frühen Phasen der Arteriosklerose.

Ausführlich wurden Wachstumsveränderungen der intradural gelegenen Hirnarterien von WOLKOFF (21) beschrieben. Sie berichtet dabei von einer Aufspaltung der inneren elastischen Membran im Bereich der Gefäßabgangsstellen. Nach ihrer Ansicht sind dabei die entstehenden Intimapolster, die aus elastischen Fasern, einer chromotropen Zwischensubstanz und ausgestreckten Zellen (aus der Media) bestehen sollen, schon bei Jugendlichen nachweisbar und als Praedilektionsstellen für die später auftretende Arteriosklerose anzusehen.

Ohne Berücksichtigung oder Hinweis auf die Arbeit von WOLKOFF berichten ROTTER, WELLMER, HINRICHS u. MÜLLER (14) über die gleichen Strukturbesonderheiten der Hirnarterien. Die Intimapolster im Bereich der Gefäßabgänge

sollen aus Muskelfasern und faserförmigen elastischen Lamellen bestehen, die von zwei elastischen Membranen, die ursprünglich eine Einheit darstellten, eingefasst werden. Diese elastisch-muskulären Verzweigungspolster, deren Aufgaben in der Regulierung der Durchblutung des Gehirns und der Beeinflussung des peripheren Widerstandes liegen sollen, werden nach Ansicht der Verfasser als "konstante physiologische Strukturen betrachtet, die primär nichts mit der Arteriosklerose zu tun haben".

STEBBENS (16) untersuchte bei Foeten und Kindern bis zum Alter von 8 Jahren Verzweigungen der A. carotis interna und der mittleren Hirnarterien. Die Intimawucherungen an den Gefäßabgängen, die zuerst an der Vorderwand, dann hinten und lateral und noch später an den Spitzen der Bifurkationen zu sehen waren, stellten sich histologisch als Bündel längsgerichteter Muskelfasern und elastischer Lamellen dar. Diese Intimapolster werden zum Lumen hin von einer sekundären Membran bedeckt, die zuerst an ihrem Rande sichtbar und durch Wachstum eines neuen elastischen Gewebes entstehen soll.

In seinen ausführlichen Untersuchungen über die Struktur der muskulären Arterien wies DIETRICH (3) auf das regelmäßige Vorkommen von zirkulär verlaufenden Spalten der inneren elastischen Membran dieser Gefäße hin. Anhand von Quer- und Längsschnitten der Arterien verfolgte er die Entwicklung dieser Spalten während des Arterienwachstums und stellte ihre Beziehung zu den Querstrukturen der Gefäßinnenwand, d. h. zu den sogenannten Querstreifen und Spindeln fest. DIETRICH beobachtete ferner

das Vorkommen von Kalkablagerungen am Rande der Membranspalten.

Die Anwendung der KOSSA-Reaktion für den makroskopischen Kalknachweis an Flachschnitten der Arterieninnenwand und an größeren Arteriensegmenten ergab, daß die Ränder der Membranspalten einen ausgesprochenen Praedilektionsort der Kalkablagerungen darstellen (8, 10). Die kalkinkrustierten Membranränder treten nach der KOSSA-Reaktion als schwarz verfärbte Bänder ("Kalkbänder") zutage und lassen daher die Begrenzung der Membranspalten deutlich makroskopisch erkennen. Daher konnte beim Vorliegen einer mehr oder weniger ausgeprägten Kalzinose der inneren elastischen Membran das System ihrer Spalten ("Membranspalten-System") makroskopisch an der Arterienwand dargestellt und seine Besonderheiten in den einzelnen Arterienprovinzen herausgearbeitet werden (10).

Die makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen ermöglichte ferner, den Zeitpunkt des Auftretens von Kalkinkrustationen in den einzelnen Arterienprovinzen genauer zu bestimmen und wies, wie bereits erwähnt, auf das häufige Vorkommen von Kalkablagerungen der inneren elastischen Membran in den Beckenarterien von Neugeborenen und Kleinkindern hin. Das frühzeitige Erscheinen der Kalkinkrustationen in diesen Arterien wurde auf ihre höhere Kreislaufmechanische Beanspruchung während der foetalen Entwicklung zurückgeführt (8, 9).

III. Material und Methodik mit Tabelle 1

In 30 Fällen aus dem laufenden Sektionsmaterial wurden an beiden Körperhälften die Aa. ilicae communes und internae zusammen mit dem distalen Abschnitt der Bauch-aorta und den Aa. ilicae externae und den Aa. femorales bis zum Abgang der A. femoris profunda entnommen. Der Gefäßstrang wurde nach seiner Herausnahme aus dem Körper zunächst von noch anhaftenden Muskulatur-, Fett- und Bindegewebsresten freipräpariert. Im Anschluß daran legten wir das gewonnene Präparat mit seiner dorsalen Seite auf eine Korkplatte, auf der dann in den meisten Fällen die linksseitigen Gefäße an ihren medialen Umschlagfalten aufgeschnitten wurden. Unmittelbar hieran schlossen sich die Messungen der inneren Gefäßweiten an, deren Ergebnisse auf einem eigens zu diesem Zwecke hergestellten Arbeitsvordruck zur Registrierung festgehalten wurden und über die getrennt berichtet wird. Nach der Messung trennten wir die noch unaufgeschnittene Hälfte des Gefäßstranges an der Aortenbifurkation ab, durchspülten das Gefäß mit destilliertem Wasser und fixierten es in 10 %iger Formalinlösung. Die aufgeschnittene Hälfte benötigten wir, um eventuell vorhandene Kalkinkrustationen in den Arterienwänden makroskopisch darzustellen. Dazu spülten wir das Objekt ebenfalls in dreimal gewechseltem Aqua dest. für 10 Minuten, um sämtliche noch vorhandenen Blutreste zu beseitigen. Hiernach wurde das Präparat nach der von W. W. MEYER und H. H. STELZIG modifizierten Methode des Kalknachweises nach v. KOSSA behandelt. Dazu benutzten wir Glasschalen und Standzylinder, die mit einer frisch angesetzten 1 %igen AgNO_3 -Lösung gefüllt

wurden. Zwecks besserer Durchtränkung wurde das Präparat für 24 Stunden in die Silbernitratlösung bei völliger Dunkelheit gelegt.

Nach dieser Zeit setzten wir es gewöhnlichem Tageslicht oder künstlichen Lichtquellen aus. In KOSSA-positiven Fällen waren schon nach kurzer Zeit die Kalkinkrustationen als schwarze Punkte in der Arterieninnenwand zu erkennen. Zu Dokumentationszwecken wurden an mehreren, uns besonders repräsentativ erscheinenden Fällen Übersichts- und Nahaufnahmen bei Lupenvergrößerung hergestellt.

Die histologische Untersuchung erfolgte in allen 30 Fällen an den Iliacalarterien der kontralateralen unaufgeschnittenen Seite, die wir fixiert hatten. Hierzu wurden zumeist aus den mittleren Strecken ~~der~~ beiden Arterien Gefäßringe herausgeschnitten. Um an den histologischen Präparaten die einzelnen Wandsektoren genau zu identifizieren, wurden vor dem Herausschneiden der Arterienringe jeweils die ventrale und laterale Arterienwand mit schwarzer Tusche markiert. Anschließend wurden Querschnitte im Kryostaten angefertigt, die mit Aldehyd-Fuchsin nach GOMORI, mit Orcein und Resorcin-Fuchsin gefärbt wurden. In einigen Fällen bedienten wir uns des mikroskopischen Kalknachweises nach v. KOSSA.

In den KOSSA-positiven Fällen wurden Gefäßquerschnitte auch von den Iliacalarterien angefertigt, an denen die makroskopische Kalkdarstellung durchgeführt wurde.

Die makroskopischen und mikroskopischen Befunde werden im Folgenden (S. 13, 21) zunächst an einer Reihe von Einzelfällen dargestellt, die für die Untersuchten

Altersstufen repräsentativ und für die Klärung der gestellten Fragen aufschlußreich erschienen. Das gesamte Material ist in der Tabelle 1 zusammengestellt.

In einer zusammenfassenden Besprechung (S. 32) werden dann die makroskopischen und mikroskopischen Befunde gegenübergestellt und ausgewertet.

Tabelle 1

Verzeichnis der untersuchten Fälle

S.-Nr.	Alter	Geschl.	Gewicht	Größe	Grundleiden, Todesursache
1.106/70	Totgeb.	weibl.	2900 g	40 cm	Intrauteriner Fruchttod
2.541/70	Totgeb.	männl.	2860 g	54 cm	Fruchtwasseraspiration
3.384/70	Neugeb.	männl.	2890 g	50 cm	Geburtsstrauma
4.560/70	Neugeb.	weibl.	2700 g	51 cm	Nierenmißbildungen
5.847/70	Neugeb.	weibl.	3240 g	51 cm	Septicopyämie
6.867/70	Neugeb.	männl.	3000 g	49 cm	Hämorrhagische Diathese
7.974/70	Neugeb.	männl.	2650 g	47 cm	Erythroblastose
8.518/70	2 Std.	weibl.	2750 g	49 cm	Geburtsstrauma
9.574/70	15 Std.	männl.	3030 g	50 cm	Geburtsstrauma
10.952/70	1 Tag	männl.	2800 g	48 cm	Geburtsstrauma
11.519/70	4 Tage	weibl.	2750 g	50 cm	Vitium cordis congenit.
12.1021/70	5 Tage	weibl.	4860 g	55 cm	Sym. Nierenrindennekrose
13.558/70	6 Tage	männl.	2850 g	48 cm	Mongolismus
14.480/68	7 Tage	männl.	2700 g	48 cm	Hämorrhagische Diathese
15.872/70	12 Tage	männl.	2990 g	52 cm	Septicopyämie
16.573/70	14 Tage	weibl.	2820 g	49 cm	Bronchopneumonie
17.401/70	16 Tage	weibl.	3150 g	52 cm	Eitrige Meningitis
18.591/70	25 Tage	weibl.	2800 g	50 cm	Leptomeningitis
19.927/70	6 Woch.	männl.	5430 g	58 cm	Intrauterine Aspiration
20.532/70	6 Mon.	männl.	10 kg	68 cm	Katarrh.Tracheobronchitis
21. 26/70	13Mon.	männl.	8 kg	76 cm	Septicopyämie
22.835/70	16Mon.	weibl.	11 kg	86 cm	Subdurale Blutung
23.341/70	3Jahre	männl.	20 kg	86 cm	akute Erstickung
24.871/70	3Jahre	männl.	34 kg	105 cm	Tod nach Verkehrsunfall
25.523/70	4Jahre	männl.	9 kg	95 cm	Tod nach Verkehrsunfall
26.320/70	5Jahre	weibl.	23 kg	106 cm	FALLOTsche Trilogie
27.102/70	7Jahre	weibl.	37 kg	128 cm	Tod nach Verkehrsunfall
28.603/70	8 Jahre	weibl.	24 kg	112 cm	Tod nach Verkehrsunfall
29.399/70	9Jahre	männl.	30 kg	135 cm	Vorhofseptumdefekt
30.1189/69	9Jahre	weibl.	22 kg	132 cm	Epidurales Hämatom

IV. Anatomische Vorbemerkungen

Die Aa. ilicae communes stellen eine direkte Fortsetzung der Bauaorta dar und bilden bei Foeten und Neugeborenen zusammen mit den Aa. ilicae internae breite Gefäßstämme, die sich in die Umbilicalarterien fortsetzen. Im Gegensatz dazu erscheinen die Aa. ilicae externae und Femoralarterien, die die unteren Extremitäten versorgen, relativ dünn. Die vorläufigen Messungen, über die zu gegebenem Zeitpunkt noch an anderer Stelle berichtet wird, ergaben zum Zeitpunkt der Geburt, daß die Aa. ilicae communes und internae nahezu doppelt so weit waren wie die Aa. ilicae externae. Diese Größenverhältnisse ändern sich nach der Geburt. Der Durchmesser der A. ilica externa und der Femoralarterie nimmt an Größe mit dem Wachstum der unteren Extremität zu, während der der A. ilica interna nur eine kleinere Zuwachsrate aufweist, da diese Arterie nach der Geburt lediglich das kleine Becken zu versorgen hat. Zwischen dem 1. und 2. Lebensjahr ist der Umfang beider Arterien nahezu gleich, und am Ende der 1. Lebensdekade weist die A. ilica externa den doppelten Durchmesser der A. ilica interna auf. Die Aa. ilicae communes und internae wachsen also während der intrauterinen Entwicklung schneller und erlangen früher ein größeres Kaliber als die anderen Arterien des Foeten. Wie oben schon erwähnt wurde, ist dies offenbar die Folge der rapiden Zunahme des Blutvolumens im placentaren Kreislauf. Während der A. ilica communis nur vereinzelte Ästchen entspringen, weist die A. ilica interna mehrere Zweige auf. Bei Foeten und Neugeborenen erscheinen deren Abgänge im Vergleich zum weiten Gefäß-

stamm als sehr schmal. Die Abgänge sind vornehmlich lokalisiert in der dorsomedialen Seite der distalen Gefäßhälfte. Diese Seite stellt den äußeren konvexen Bogen eines flachen Gefäßkrümmers dar, den die *A. ilica interna* beschreibt, bevor sie in die Umbilicalarterie übergeht.

Nach dem Tod erscheint das kollabierte und retrahierte Gefäßrohr der beiden Beckenarterien an Querschnitten nicht rundlich, sondern oval gestaltet. An der *A. ilica communis* schließen die beiden flachen, breiten Sektoren des Ovals die vordere und hintere Wand des Gefäßrohres ein, während die beiden Umschlagsfalten jeweils seiner medialen und lateralen Wand entsprechen. Am eröffneten Gefäß ist im Bereich der medialen und lateralen Umschlagsfalte jeweils eine flache, längs gerichtete Furche zu erkennen.

An der *A. ilica interna* werden postmortal die dorso-mediale und ventrolaterale Seite gefaltet und bilden die schmalen Seiten des oval geformten Arterienquerschnittes. Dementsprechend erscheinen die längsgerichteten Furchen am eröffneten Gefäß in der Mitte der ventrolateralen und dorsomedialen Sektoren.

Wie in der *A. ilica communis* stellen diese Falten Retraktionsprodukte dar, die nach Fixation unter physiologischem Füllungsdruck nicht mehr sichtbar werden. Dennoch sind die soeben beschriebenen postmortalen Formveränderungen beider Arterien sehr wichtig für eine genaue Zuordnung der Gefäßveränderungen auf bestimmte Sektoren der Arterieninnenwand.

V. Darstellung makroskopischer Befunde
an repräsentativen Fällen einzelner Altersstufen

Beispiel 1:

S.-Nr. 847/70

Neugeborene

(Abb. 1)

Wie Abb. 1 zeigt, erkennt man im distalen Teil der linken A. ilica communis nach makroskopischer Kalkdarstellung mehrere polygonale, schwarz verfärbte Kalkinkrustationen, die zu einem in axialer Richtung verlaufenden schmalen Streifen zusammengefügt sind. Während proximal mehr punktförmige und nur wenige fleckförmige Kalkinkrustationen zu sehen sind, erscheinen die über dem Abgang der linken A. ilica interna gelegenen Kalkablagerungen dichter gelagert. Die feinfleckigen und polygonalen Kalkinkrustationen sind hier um einen schräg zur Gefäßachse verlaufenden kalkfreien Streifen gruppiert. Da das Gefäß an seiner medialen Seite eröffnet wurde, entsprechen die beiden Schnittränder der dorsomedialen Umschlagsfalte. Die laterale Wand ist somit in der Mitte des eröffneten Gefäßes gelegen. Wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, sind die oben beschriebenen Kalkablagerungen auf den mittleren Streifen des Gefäßes und somit auf die lateralen Wandanteile beschränkt.

Die A. ilica interna ist nur von vereinzelten wenigen punkt- bis fleckförmigen Kalkablagerungen betroffen, die nahe den beiden medialen Schnitträndern lokalisiert bleiben.

Die A. ilica externa ist frei von jeglicher Kalzinose, obwohl eine Querrunzelung und -streifung schon sichtbar ist. Auffallend ist das für das Säuglingsalter typische

Größenverhältnis der *A. ilica interna* zur *A. ilica externa*. Der Durchmesser der *A. ilica interna* ist etwa doppelt so groß wie der der *A. ilica externa*. Dieses Größenverhältnis ändert sich in den weiteren Altersstufen (s. weiter unten).

Beispiel 2:

S.-Nr. 384/70 Neugeborener (Abb. 2)

Nach makroskopischer Kalkdarstellung nach KOSSA erkennt man in der rechten *A. ilica communis* recht dichte Kalkinkrustationen, die einen breiten, annähernd longitudinal verlaufenden Streifen der Arterieninnenwand einnehmen. Es handelt sich um polygenale Herde, die mosaikartig gelagert erscheinen und zum Teil zusammenfließen. Inmitten von Kalkinkrustationen erkennt man quer zur Gefäßachse gelegene, etwas eingesunkene Streifen, (s. Pfeile in Abb. 2). Auch in diesem Fall sind die Kalkinkrustationen in der lateralen Wand lokalisiert. Da aber das Gefäß im oberen Teil nicht genau an seiner medialen Seite eröffnet wurden, sondern mehr im ventralen Bereich, erscheinen hier die Kalkherde mehr nach medial zu verlagert. Im distaleren Bereich der *A. ilica communis*, wo der Schnitt die mediale Umschlagsfalte traf, sind die Kalkinkrustationen im mittleren Streifen der Innenwand zu sehen, also genau im lateralen Bereich.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Kalkinkrustationen in der *A. ilica communis* auf die laterale Gefäßwand beschränkt sind und dort einen longitudinal gerichteten, mehrfach unterbrochenen Streifen bilden.

Beispiel 3:

S.-Nr. 480/68

7 Tage alter männlicher Säugling

Der Fall ist aus dem Archiv des Pathologischen Institutes der Universität Mainz entnommen. Die A. ilica communis ist an ihrer medialen Wand eröffnet worden, so daß die laterale Wand der Mitte des eröffneten Gefäßes entspricht. Die A. ilica interna wurde an ihrer ventrolateralen Wand eröffnet. Daher ist in der Mitte des Bildes die dorso-mediale Wand mit den dort liegenden Gefäßabgängen (x) zu sehen. Makroskopisch erkennt man an der Innenwand der linken A. ilica communis zahlreiche, teilweise dicht stehende punktförmige und feinfleckige, zu größeren Herden konfluierende schwarz erscheinende Kalkablagerungen, deren Dichte nach ventral zunimmt. An vielen Stellen sieht man inmitten von Kalkinkrustationen zirkulär orientierte kalkfreie Streifen, die zum Teil von besonders dicht liegenden Kalkinkrustationen begrenzt werden. Hier sind die Kalkinkrustationen auch gegen einen vollständig kalkfreien längsgerichteten Streifen der Arterieninnenwand, der der medialen Wand entspricht, scharf abgesetzt. Auch die andere Grenze des axial gerichteten, von Kalkinkrustationen durchsetzten Streifens der Arterieninnenfläche zur medialen Wand (im Bereich der Hinterwand) ist trotz der geringen Dichte der vorwiegend punktförmigen Kalkablagerungen deutlich zu erkennen.

In der linken A. ilica interna finden sich punkt- bis fleckförmige Kalkablagerungen, die zu einem axial gerichteten Streifen zusammengefügt sind. Dieser entspricht der dorsomedialen Arterienwand. Zahlreiche kleine Arterien-

abgänge, die dieser Wand entspringen, sind inmitten von Kalkinkrustationen zu erkennen. Die ventrolaterale Hälfte der *A. ilica interna* ist kalkfrei.

In der *A. ilica externa* sind keine Kalkablagerungen zu erkennen. (s. hierzu Abb. 3)

Beispiel 4:

S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge (Abb. 4)

(s. auch den mikroskopischen Befund auf Seite 24)

Die bevorzugten Lokalisationen der Kalkablagerungen treten in diesem Fall zutage. Die Übersichtsaufnahme der linken Beckenarterien läßt in der *A. ilica communis* deutlich die mehr oder weniger dicht gelagerten Inkrustationen erkennen, die einen längsgerichteten Streifen bilden. Dieser Streifen erscheint jedoch durch mehrere zirkulär orientierte kalkfreie, bandförmige Partien mehrfach unterbrochen.

Bei den Kalkablagerungen handelt es sich um dicht liegende, mosaikartig zusammengesetzte Inkrustationen, die durch feinste kalkfreie Bezirke voneinandergetrennt werden.

An einigen Stellen sind die Kalkinkrustationen durch eine verdickte Intima überlagert, und ihre Begrenzungen erscheinen daher verwaschen.

Da dieses Gefäß an seiner medialen Seite eröffnet wurde, ist die laterale Wand in der Mitte der eröffneten Arterie gelegen. Somit sind die verkalkten Anteile eindeutig der lateralen Wand bzw. der lateralen Hälfte der Arterienzirkumferenz zuzuordnen.

An der ebenfalls an der medialen Seite eröffneten linken A. ilica interna sieht man die Kalkinkrustationen beiderseits an den medialen Schnittträndern. Demnach sind die Kalkablagerungen in der medialen Wand lokalisiert. Zahlreiche dicht liegende polygonale Kalkinkrustationen sind hier mosaikartig aneinandergereiht und durch netzartig verlaufende feinste kalkfreie Streifen voneinandergetrennt. Besonders im proximalen Teil dieses Gefäßes erscheinen die ebenfalls stark ausgeprägten Kalkinkrustationen durch die verdickte Intima überlagert und verwaschen. Unverkalkt geblieben ist auch in diesem Fall die ventrolaterale Umschlagsfalte und die benachbarten Wandpartien.

In der A. ilica externa sind nur vereinzelte punktförmige Kalkinkrustationen zu sehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß in diesem Fall recht ausgeprägte Kalkablagerungen vorgefunden wurden, die in der A. ilica communis auf die weitere Umgebung der lateralen Umschlagsfalte, in der A. ilica interna dagegen auf die dorsomediale Wand beschränkt bleiben. Hierbei handelt es sich um eine recht charakteristische Lokalisation von Kalkablagerungen in den beiden Arterien, die auch in den nachfolgenden Fällen deutlich zutage tritt.

Beispiel 5 (s. mikroskopischer Befund S. 27)
S.-Nr. 26/70 13 Monate alter Junge (Abb. 5 und 6)
Nach makroskopischer Kalkdarstellung sind in der Innenwand der beiden Aa. iliacae communes zahlreiche punktförmige und polygonale Kalkinkrustationen zu sehen,

deren Größe variiert und deren Dichte von proximal nach distal etwas zuzunehmen scheint. Besonders im mittleren und distalen Abschnitt des Gefäßes fließen mitunter mehrere polygonale Inkrustationen zu größeren Herden zusammen, die sich an vielen Stellen um die zirkulär orientierten kalkfreien Streifen gruppieren. Da das Gefäß auch hier an seiner medialen Seite eröffnet wurde, entspricht die Mitte des Gefäßes der lateralen Umschlagsfalte. Der von Kalkinkrustationen befallene Bezirk nimmt somit die lateralen und dorsalen Wandanteile ein. Dagegen ist die mediale Umschlagsfalte und der anliegende Teil der Vorderwand kalkfrei, (s. Pfeil 1).

In den beiden Aa. ilicae internae sind, wie die Abb. 5 und 6 zeigen, die grobfleckigen Kalkinkrustationen entlang der dorsomedialen Umschlagsfalte und den dort abgehenden Arterienästen lokalisiert. Da auch hier der Schnitt dorso-medial geführt wurde, sind an der eröffneten Arterie zwei kalkhaltige Streifen zu sehen, die jedoch ursprünglich ein zusammenhängendes Band darstellten. Die Kalkablagerungen zeigen sich als grobfleckige, meistens rundliche Plaques, die wiederum aus zahlreichen kleinen mosaikartig zusammengesetzten Inkrustationen bestehen. In Übereinstimmung mit den vorangegangenen Fällen ist der Bereich der lateralen Wand der A. ilica interna makroskopisch unverkalkt geblieben.

Zusammenfassend läßt sich zu diesem Fall sagen, daß makroskopisch darstellbare Kalkinkrustationen in den Aa. ilicae communes in den lateralen Wandanteilen unter

Einbeziehung der Vorder- und Hinterwand und in den Aa. ilicae internae in der medialen Wand des Gefäßes auftreten, während die Aa. ilicae externae bis auf kleinste punktförmige Inkrustationen unverkalkt geblieben sind.

Beispiel 6:

S.-Nr. 871/70 3-jähriger Junge (s. Abb. 7)

Die linke A. ilica communis wurde auch hier an ihrer medialen Seite eröffnet. Die Kalkablagerungen, die sich im mittleren Teil des eröffneten Gefäßes und somit in der lateralen Hälfte der Gefäßzirkumferenz befinden, sind punktförmig bis fleckfleckig. Der weitere Bereich der medialen Umschlagsfalte ist kalkfrei.

In der A. ilica interna finden sich die Kalkinkrustationen auch in diesem Fall entlang den Schnittträgern, also in dem dorsomedialen Bereich der Arterienzirkumferenz. Die Kalkablagerungen bilden hier einen Streifen, der sich aus vielen feinsten, fleckförmigen und polygonalen Kalkinkrustationen zusammensetzt, die mosaikartig zusammengefügt erscheinen. Die laterale Umschlagsfalte mit angrenzenden vorderen und hinteren Partien der Innenwand, die dem mittleren Teil der eröffneten Arterie entspricht, ist kalkfrei.

Kalkfrei ist auch die A. ilica externa.

Somit sind auch bei diesem Fall die Kalkablagerungen in der A. ilica communis nur in der lateralen Wand und in der A. ilica interna in den dorsomedialen Sektoren zu sehen.

Beispiel 7:

S.-Nr. 1189/69 9-jähriges Mädchen (Abb. 8)

(s. hierzu den mikroskopischen Befund auf S. 30)

In der rechten A. ilica communis sind die Kalkinkrustationen auf die laterale Umschlagsfalte und die Vorderwand beschränkt. Die dorsale Wand (d), die sich dem entlang der medialen Umschlagsfalte geführten Schnitt anschließt, ist kalkfrei. Die einzelnen Kalkinkrustationen sind punktförmig oder polygonal und an einigen Stellen um kalkfreie, zirkulär gerichtete Streifen gehäuft gruppiert. Zur Vorderwand (in Abb. 9 nahe dem außenliegenden linken Schnitttrand) nimmt die Dichte der Kalkinkrustationen zu.

In der A. ilica interna erscheinen die Kalkinkrustationen in Form eines breiten Streifens an der dorsomedialen Wand, der durch den medial geführten Schnitt halbiert ist. Auch hier handelt es sich um mosaikartig zusammengefügte Inkrustationen, die die Arterieninnenwand dicht durchsetzen, und die durch schmale verzweigte, netzartig zusammenhängende, kalkfreie Linien voneinandergetrennt werden, die zum Teil Bruchlinien darstellen könnten. Unverkalkt geblieben ist auch hier die laterale Arterieninnenwand, die am eröffneten Gefäß in der Mitte gelegen ist.

Die A. ilica externa zeigt beginnende feinste, kleine Kalkinkrustationen. Dem Alter entsprechend erscheint ihr Umfang breiter als der der A. ilica interna. Im Vergleich zum Neugeborenenalter trat also eine Umkehr des Größenverhältnisses beider Arterien ein.

VI. Mikroskopische Befunde

Nach den makroskopischen Befunden drängte sich die Frage auf, ob die charakteristischen Lokalisationen der Kalkablagerungen, die sich, wie wir sahen, sowohl für die *A. ilica communis* als auch für die *A. ilica interna* auf ganz bestimmte, jeweils verschiedene Wandsektoren beschränkten, auf Strukturbesonderheiten der Arterieninnenwand zurückgeführt werden können. Wir haben es versucht, anhand von histologischen Querschnitten eine mögliche Lösung dieser Frage zu finden.

Um den Vergleich einzelner Sektoren zu ermöglichen, wurden die Arterien vorwiegend an Querschnitten von Gefäßbringen (s. oben) untersucht. Hierbei ergab sich, daß die Struktur der *A. ilica communis* und der *A. ilica interna* von der Struktur anderer Arterien in gewisser Hinsicht abweicht. Dies wird deutlich z. B. beim Vergleich mit der *A. ilica externa*.

Die histologische Untersuchung dieser Arterie ergab in fast allen Fällen des frühen Kindesalters das Vorhandensein einer im Querschnitt in allen Sektoren wohl ausgebildeten, kontinuierlichen, gleichmäßig gewellt erscheinenden, homogenen primären inneren elastischen Membran. Die Abb. 9 zeigt eine Übersichtsaufnahme eines histologischen Querschnittes der *A. ilica externa* eines Säuglings (S.-Nr. 952/70) - ein Bild, das wir auch in den anderen Fällen regelmäßig antreffen konnten.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung wird die innere elastische Membran in der *A. ilica externa*, ebenso wie in den anderen Gefäßen des muskulären Arterientyps, von

einer zweiten elastischen Schicht überlagert, die zunächst aus longitudinal gerichteten feinsten elastischen Fasern besteht. Diese vereinigen sich in der Folgezeit zu einer Membrana elastica interna secundaria, die auch als sekundäre innere elastische Grenzlamelle bezeichnet wird. An der A. ilica externa und A. femoralis findet sie sich im späteren Kindesalter gleichmäßig in der gesamten Zirkumferenz der Gefäßinnenwand.

Die Besonderheiten der Struktur der A. ilica communis und interna werden im Folgenden zunächst anhand von Fällen des frühesten Kindesalters und der nachfolgenden Altersstufen (bis zum Alter von 9 Jahren) geschildert, sowie den makroskopischen Befunden gegenübergestellt.

Beispiel 1:

S.-Nr. 872/70 12 Tage alter männl. Säugling (Abb. 10 u. 11)

Die unterschiedliche Ausbildung der inneren elastischen Membran der A. ilica interna ist bereits bei Lupenvergrößerung zu sehen. Die Abb. 10 läßt erkennen, daß eine wohl ausgebildete primäre innere elastische Membran nur in der medialen Umschlagsfalte und den ihr benachbarten medialen Dritteln der Vorder- und Hinterwand bis auf wenige kleine Unterbrechungen vorhanden ist. Dieser Befund wird bei einer stärkeren Vergrößerung in Abb. 11 verdeutlicht. Die primäre innere elastische Membran, die homogen und wellenförmig erscheint, erstreckt sich von der medialen Umschlagsfalte (m) ausgehend, auf die benachbarten Sektoren der Vorder- und Hinterwand, wo sie im weiteren Verlauf an Stärke erheblich abnimmt. Im Bereich der Hinterwand ist sie noch bis zur lateralen

Umschlagsfalte fadenförmig und mehrfach unterbrochen erkennbar. Eine primäre innere elastische Membran fehlt in der lateralen Umschlagsfalte und der lateralen Hälfte der Vorderwand. Diese Wandsegmente werden zum Lumen hin von Geflechten dicht stehender, longitudinal gerichteter Faserzüge abgesetzt, die sich nur stellenweise zu einer inhomogenen sekundären inneren elastischen Membran zusammenfügen. Die stäbchenförmige Anordnung der longitudinalen elastischen Geflechte ist deutlich in der lateralen Hälfte der Vorderwand erkennbar. Teilweise wird auch die in den vorhin erwähnten Wandsektoren wohl ausgebildete primäre innere elastische Membran von derartigen sekundären elastischen Geflechten überlagert.

Beim Betrachten der Media fällt auf, daß die elastischen Fasern und Lamellen nicht gleichmäßig über die gesamte Zirkumferenz verteilt sind, sondern sich in einigen Wandsegmenten besonders anhäufen. Zu diesen zählen die mediale Umschlagsfalte und ihre benachbarten Hälften der Vorder- und Hinterwand, also die gleichen Wandsektoren, die auch eine primäre, gut entwickelte innere elastische Membran führen.

Die histologische Untersuchung der A. ilica communis ergab, daß eine wohl ausgebildete und gut entwickelte primäre innere elastische Membran nur in der lateralen Umschlagsfalte und mit einigen Unterbrechungen auch im Bereich der dorsalen Wand zu erkennen war. Sie fehlte dagegen in der medialen und ventralen Wand. Hier wurde sie durch longitudinal gerichtete elastische Netzwerke ersetzt.

Beispiel 2:

S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge (s. Abb.12,13,14)
(s. den makroskopischen Befund auf Seite 16)

Schon in der Übersichtsaufnahme der rechten A. ilica communis erkennt man eine deutlich ausgebildete primäre innere elastische Membran in der lateralen Umschlagsfalte, den lateralen Dritteln der Vorder- und Hinterwand und dem medialen Drittel der Vorderwand. Da es sich um eine Kombination von Kalkdarstellung nach v. KOSSA und Elasticafärbung nach GOMORI handelt, erkennt man, daß nur die primäre innere elastische Membran von Kalk inkrustiert ist und als eine tiefschwarze, wellenförmig verlaufende Linie zu sehen ist. Neben den verkalkten Anteilen der Membran ist bei einer etwas stärkeren Vergrößerung (Abb. 13) auch noch die unverkalkt gebliebene primäre innere elastische Membran im lateralen Drittel der Vorderwand erkennbar (s. Pfeile). Sie ist in diesem Bereich als scharf konturierte, wellenförmig verlaufende, lichtdurchlässige homogene Membran zu sehen.

Die primäre Membran fehlt im mittleren Drittel der Vorderwand, der medialen Umschlagsfalte und dem mittleren und medialen Drittel der Hinterwand (s. Abb. 13). Hier erkennt man anstelle der Membrana elastica interna mehrere Schichten longitudinal gerichteter, quer getroffener elastischer Fasern, deren stäbchenförmige Anordnung allerdings nur bei einer stärkeren Vergrößerung zu erkennen ist. Eine weitere Besonderheit der Innenwandstruktur stellt ein größeres Bündel längsgerichteter Muskelfasern dar, das im mittleren Drittel der Vorderwand gelegen ist und von der inneren Media

ausgeht. Es ist von einer elastischen Schicht überlagert und wölbt sich gegen das Lumen etwas vor.

Die elastischen Lamellen der Media sind deutlich stärker entwickelt in der lateralen Umschlagsfalte und den lateralen Dritteln der Vorder- und Hinterwand, d. h. in den gleichen Wandsektoren, die auch eine kräftige innere elastische Membran zeigen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in der *A. ilica communis* eine primäre innere elastische Membran nur in den lateralen B-ezirken der Gefäßinnenwand vorliegt. Die Kalkablagerungen, die als tiefschwarze Inkrustationen zutage treten, sind an die Strukturen der primären inneren elastischen Membran gebunden und fehlen in den Sektoren, die anstelle der *Membrana elastica interna subendotheliale* Geflechte elastischer Fasern zeigen. Die gleichen Strukturbesonderheiten ergaben sich bei den Untersuchungen der kontralateralen linksseitigen Beckenarterie.

In der linken *A. ilica interna* fand sich eine wohl ausgebildete, primäre innere elastische Membran ebenfalls in der medialen Umschlagsfalte und den ihr unmittelbar benachbarten Teilen der Vorder- und Hinterwand. Dementsprechend ist die primäre Membran in Abb. 14 an den beiden medialen Schnittträndern zu erkennen. In der lateralen Umschlagsfalte, die in der Mitte des Querschnittes des eröffneten Gefäßes zu sehen ist, und den größeren Anteilen der Vorder- und Hinterwand ist eine verbreiterte Intima zu erkennen, die mehrere parallel zueinanderliegende, mehrfach unterbrochene Schichten elastischer Fasern, jedoch keine primäre innere elastische Membran einschließt.

Zwischen den elastischen Schichten liegen verstreut längsgerichtete Muskelfasern.

Sekundäre geflechtartige elastische Strukturen sind auch über der primären inneren elastischen Membran in der medialen Umschlagsfalte zu erkennen. Die primäre Membran ist als eine wellenförmige Linie bei einer etwas stärkeren Vergrößerung (Abb. 15 und 16) deutlich zu erkennen. Sie ist größtenteils von tiefschwarzen Kalkeinlagerungen betroffen, andererseits zeigt sie aber auch unverkalkt gebliebene Anteile (s. Pfeile). Weiter zum Lumen zu finden sich feine sekundäre elastische Geflechte, bestehend aus längsgerichteten Faserzügen. Der Unterschied zwischen der verkalkten und unverkalkten primären Membran kommt besonders in Abb. 16 zum Ausdruck. Die verkalkte Membran ist tiefschwarz, unregelmäßig verdickt und grob gewellt, während die unverkalkt gebliebene etwas heller erscheint, (s. Pfeile). Nach lateral zu wird sie dünner und verliert sich dann vollständig. In dem lateralen Segment liegt keine innere elastische Membran vor. Dort fehlen auch die Kalkablagerungen.

Bereits bei makroskopischer Betrachtung fiel in diesem Fall auf, daß die Konturen der schwarz angefärbten Kalkinkrustationen verschwommen erschienen. Diese Besonderheit wird durch den histologischen Befund erklärt. Die in der inneren elastischen Membran lokalisierten Kalkablagerungen werden von einer an sekundären elastischen Geflechten reichen verdickten Intima überlagert. Sie liegen also nicht unmittelbar unter dem Endothel.

Der histologische Befund der A. ilica interna der kontralateralen Seite erbringt keine nennenswerten Unterschiede: eine primäre innere elastische Membran ist nur beiderseits der Schnittlinie, also im medialen Anteil des Gefäßes deutlich zu erkennen. Vereinzelte Reste der primären Membran finden sich auch noch in der Hinterwand. Die laterale Umschlagsfalte und laterale Hälfte der Vorderwand ist frei von einer primären inneren elastischen Membran. Hier sind kräftige Intimawucherungen, die aus elastischen und muskulären Fasern bestehen, zu erkennen. Stellenweise werden sie nach außen hin durch Fragmente der primären Membrana elastica interna abgesetzt. Die sich tiefschwarz darstellenden Kalkablagerungen sind auch hier nur an die primäre innere elastische Membran im Bereich der medialen Umschlagsfalte gebunden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die *Aa. ilicae internae* dieses Falles eine primäre Membrana elastica interna nur im Bereich der medialen Umschlagsfalte erkennen lassen und die mikroskopischen Kalkablagerungen nur in diesen Strukturen zu finden sind. Die sekundären elastischen Schichten, die in der Arterieninnenwand anderer Bezirke eingeschlossen sind, weisen keine Kalk-einlagerungen auf.

Beispiel 3:

S.-Nr. 26/70 13 Monate alter Junge (s. Abb. 17, 18, 19, 20)
(s. hierzu den makroskopischen Befund auf S. 17)

Bereits in der Übersichtsaufnahme der rechten A. ilica interna (Abb. 17) erkennt man, daß eine wohl ausgebildete, wellenförmige, kontinuierlich verlaufende innere

elastische Membran nahe den beiden Schnitträndern zu sehen ist, die dem Bereich der medialen Umschlagsfalte entsprechen. Diese Membran wird in Richtung der Vorderwand (v) zart, fadenförmig und zuletzt nur andeutungsweise an der Grenze zur Media erkennbar (Abb. 18).

Sie ist hier durch eine sekundäre innere elastische Grenzschrift überlagert. Die stäbchenförmigen Stümpfe longitudinal gerichteter elastischer Fasern, die anstelle der inneren elastischen Membran erscheinen, sind in der Abb. 18 deutlich erkennbar.

Da der histologische Schnitt, der der Abb. 17, 18, 19 und 20 zugrunde liegt, eine Kombinationsfärbung von GOMORI und von KOSSA darstellt, treten Kalkinkrustationen der inneren elastischen Membran durch ihre tief-schwarze Verfärbung hervor. Die nicht verkalkten Membrananteile nehmen daher einen violetten Farbton an und erscheinen im Bild grau (zwischen den Pfeilen). Dies wird besonders deutlich in der Ausschnittvergrößerung Abb. 18 aus dem Bereich der medialen Umschlagsfalte.

Zwei weitere Ausschnitte (Abb. 19 und 20) aus dem Bereich der dorsalen Wand sollen noch einmal den Strukturunterschied zwischen der primären, teilweise verkalkten inneren elastischen Membran und den sekundären stäbchenförmig angeordneten elastischen Geflechten verdeutlichen.

Die histologische Struktur der Arterieninnenwand der kontralateralen A. ilica interna ergab, daß eine primäre innere elastische Membran ebenfalls nur im Bereich der medialen Umschlagsfalte und den medialen Anteilen

der Vorder- und Hinterwand vorlag.

Zusammenfassend und in Übereinstimmung mit den vorher dargestellten Befunden stellen wir fest, daß auch in den *Aa. ilicae internae* dieses Falles eine primäre innere elastische Membran nur im Bereich der medialen Umschlagsfalte und den benachbarten Bezirken der Vorder- und Hinterwand besteht. Die Kalkinkrustationen sind nur in der primären *Membrana elastica interna* nachzuweisen.

Für die *A. ilica communis* des gleichen Falles ergab sich, daß lediglich in der lateralen Umschlagsfalte und der dorsalen Wand eine primäre innere elastische Membran erkennbar war, die teilweise schon von sekundären elastischen Geflechten überlagert wurde. Die primäre innere elastische Membran wies Kalkinkrustationen auf. In den ventralen und medialen Wandsektoren waren nur sekundäre elastische Netzwerke aus longitudinal gerichteten Stäben vorhanden.

Beispiel 4:

S.-Nr. 341/70 3-jähriger Junge (Abb. 21)

In diesem Fall ist die innere elastische Membran in der *A. ilica interna*, ebenso wie in den vorhin dargestellten Fällen, nicht über die gesamte Arterienzirkumferenz entwickelt. Deutlich ausgebildet ist sie an der dorsomedialen Umschlagsfalte (Abb. 21 oberes Bild) und in den anliegenden Teilen der dorsomedialen Wand. Sie fehlt dagegen vollständig in dem ventrolateralen Sektor (Abb. 21 unteres Bild). Hier finden sich nur Geflechte longitudinal gerichteter elastischer Fasern, die an

vielen Stellen zu einer feinen membranartigen sekundären Grenzlamelle zusammenfließen. Diese sind zum Teil auch über der gut ausgebildeten inneren elastischen Membran in dem dorsomedialen Wandsektor zu sehen (Pfeil 1). Ferner füllen sie die Lücken in der inneren elastischen Membran aus (Pfeil 2).

Für die A. ilica communis ergab sich, daß eine innere elastische Membran nur in der lateralen Wandhälfte zu finden war, wo hingegen in den medialen Wandsektoren subendotheliale Strukturen sekundärer elastischer Fasern und Geflechte erkennbar waren.

Beispiel 5:

S.-Nr. 1189/69 9-jähriges Mädchen (Abb. 22 u. 23)
(s. hierzu den makroskopischen Befund auf S. 20)

In der Übersichtsaufnahme (Abb. 22) des Querschnittes der an ihrer medialen Seite eröffneten A. ilica interna erkennt man an beiden Enden, die den medialen Schnitt-rändern entsprechen, die primäre innere elastische Membran mit ihren deutlich sichtbaren tiefschwarz verfärbten Kalkinkrustationen. Diese verkalkte Membran erstreckt sich auch noch weiter auf die Vorder- und Hinterwand, allerdings geht in diesem Bereich ihr kontinuierlicher Verlauf verloren. Die laterale Umschlagsfalte (Mitte des Bildes) und die lateralen Hälften der Vorder- und Hinterwand sind frei von einer primären inneren elastischen Membran. An ihrer Stelle finden sich Strukturen einer sekundären inneren elastischen Grenzsicht, deren Aufbau schon mehrfach beschrieben wurde und die keinerlei Kalkinkrustationen aufweist.

In der A. illica communis ist, wie Abb. 23 erkennen läßt, die Membrana elastica interna lediglich in der lateralen Umschlagsfalte und der Vorderwand erkennbar. Sowohl in diesen Bezirken wie auch in den anderen Wandsektoren sind bereits sekundäre elastische Geflechte über der primären Membran zu sehen, die aus longitudinal gerichteten Fasern bestehen.

VII. Zusammenfassende Darstellung und Besprechung der Befunde

Kalkablagerungen, die in den Arterien noch während des Körperwachstums entstehen, sind an praeformierte Wandstrukturen gebunden. Nicht selten werden hierbei ganz bestimmte Strukturelemente der Arterienwand selektiv von Kalk durchtränkt. Bei Anwendung entsprechender Methoden des Kalknachweises werden daher nicht nur die Kalkablagerungen selbst, sondern auch die von Kalk imprägnierten Strukturen sichtbar, die an einem unveränderten bzw. unvorbehandelten Arterienrohr einer direkten Betrachtung nicht zugänglich sind. So konnten durch Anwendung der KOSSA-Methode für den makroskopischen Kalknachweis das sogenannte Membranspalten-system der muskulären Arterien dargestellt und seine Besonderheiten in den einzelnen Arterienstrecken verglichen werden (9, 10). Auch an den Beckenarterien ließen sich gleichsinnige kalkfrei bleibende Lücken in der inneren elastischen Membran erkennen (8). Allerdings traten an diesen Arterien bei makroskopischer Kalkdarstellung noch andere Besonderheiten der Lokalisation von Kalkablagerungen auf, die den Verkalkungsmustern ein charakteristisches Gepräge verliehen und auf eine heterogene Struktur des Gefäßrohres schließen ließen. Sogar bei ausgeprägter Kalzinose sind die Kalkinkrustationen nicht diffus über die gesamte Arterieninnenfläche ausgebreitet, sondern treten bevorzugt in bestimmten Wandsektoren auf.

In den *Aa. ilicae communes* beschränkten sie sich auf die laterale Umschlagsfalte und angrenzende Teile der Vorder-

und Hinterwand. Bei der makroskopischen Kalkdarstellung nach v. KOSSA wird daher ein längs verlaufender kalkfreier Streifen sichtbar, der zumeist entsprechend der medialen Umschlagsfalte lokalisiert ist.

In der *A. ilica interna* bleibt im Gegensatz zur *A. ilica communis* die laterale Gefäßwand frei von Kalkablagerungen, während die dorsomediale Umschlagsfalte oft mehr oder weniger dicht liegende Kalkinkrustationen erkennen läßt. Zahlreiche schwarze Ablagerungen bilden hier oft einen längs verlaufenden Streifen, der scharf zur ventrolateralen Hälfte der Gefäßzirkumferenz abgegrenzt ist.

Diese charakteristische Lokalisation der Kalkinkrustationen beruht nach unseren Feststellungen auf einer verschiedenartigen Struktur beider Beckenarterien und einer unterschiedlichen Affinität einiger Strukturelemente gegenüber dem Calcium. Im Gegensatz zu den muskulären Arterien ist in den *Aa. ilicae communes* und *internae* die innere elastische Membran nicht in der gesamten Zirkumferenz ausgebildet. An Querschnitten der *A. ilica communis* ist eine gut entwickelte, breite, lichtoptisch homogen erscheinende primäre innere elastische Membran ganz vorwiegend in der lateralen Umschlagsfalte des Gefäßrohres einschließlich der benachbarten Gebiete der Vorder- und Hinterwand vorgefunden worden. In der *A. ilica interna* lag eine gleichartig strukturierte Membran zumeist nur in der medialen Umschlagsfalte vor. In den übrigen Sektoren der Gefäßwand beider Arterien wird die subendotheliale elastische Schicht nicht durch eine homogene elastische Membran gebildet, sondern durch eine

oder mehrere Schichten feinsten longitudinal gerichteter, dicht nebeneinanderliegender elastischer Fasern. An Querschnitten der Arterien erscheinen die Stümpfe dieser Fasern als dicht nebeneinanderliegende Punkte, die reihenförmig angeordnet sind und den quergetroffenen elastischen Schichten ein granuliertes Aussehen verleihen.

Ähnlich strukturierte Netzwerke sind häufig auch über einer bereits wohl differenzierten inneren elastischen Membran in den oben genannten Bezirken entwickelt. Mit fortschreitendem Wachstum fließen sie zu einer sekundären elastischen Membran zusammen. Diese elastischen Fasergeflechte und die sekundären membranösen Strukturen, die aus ihnen entstehen, bleiben in den membranösen Beckenarterien von Kindern kalkfrei. Im Gegensatz dazu stellt die primäre innere elastische Membran, die während der foetalen Entwicklung früher entsteht und somit als ein "älteres" elastisches Gewebeelement aufzufassen ist, das eigentliche Substrat der Kalkinkrustation dar. Deshalb sind die Kalkablagerungen nur in jenen Sektoren des Gefäßrohres zu finden, die eine wohldifferenzierte primäre innere elastische Membran führen. Daher dient die KOSSA-Reaktion nicht nur der makroskopischen Erfassung von Kalkablagerungen, sondern sie zeigt sogleich auch strukturelle Besonderheiten des Gefäßrohres an, die sonst makroskopisch an der Arterieninnenwand nicht erkennbar sind.

Die Unterschiede in der Struktur einzelner Wandsektoren beschränken sich nicht nur auf die Differenzierung der inneren elastischen Schicht. In den Sektoren, in denen

eine gut entwickelte Membrana elastica interna nachweisbar ist, sind auch die elastischen Lamellen und Geflechte der Media zahlreicher bzw. dichter als in den Segmenten, in denen die subendothelialen elastischen Schichten nur von feinsten elastischen Netzwerken gebildet werden.

Da die Iliacalarterien eine Verbindung zwischen der Aorta und den muskulären Arterien darstellen, könnte ihre heterogene Struktur mit dem Übergang vom elastischen zum muskulären Arterientyp zusammenhängen. Allerdings ist das Fehlen der inneren elastischen Membran nicht auf eine kurze Übergangsstrecke beschränkt, sondern erstreckt sich, wie dargelegt, auf die gesamte Länge der beiden Aa. ilicae communes und internae. Dagegen könnte das Auftreten von zahlreichen, breiten, polsterförmig in das Lumen vorstehenden, elastisch-muskulären Bündeln, die in der Intima-Media-Grenzschicht der distalen A. ilica interna häufig zu sehen sind, mit dem Übergang in die muskelreichen Umbilicalarterien in Verbindung stehen.

Naheliegender erscheint es, die festgestellten Strukturbesonderheiten, d. h. das Fehlen der primären inneren elastischen Membran in den größeren Anteilen der Zirkumferenz und die zirkulären Membranlücken mit der Sonderstellung der beiden Iliacalarterien im foetalen Kreislauf in Beziehung zu setzen. Während der intrauterinen Entwicklung verbinden die beiden Arterien die Aorta mit den Nabelarterien und sind daher einem rasch zunehmenden und zuletzt recht erheblichen Blutvolumen ausgesetzt. Dementsprechend erscheinen sie bei Foeten und Neugeborenen an Angiogrammen (9) und an den heraus-

präparierten Arteriensegmenten recht weit, insbesondere verglichen mit den beiden *Aa. ilicae externae* (s. Abb. 1). Es steht somit fest, daß die *A. ilica communis* und *interna* während der foetalen Entwicklung schneller wachsen als die meisten anderen Arterien des Foeten. Eine schnellere wachstumsbedingte Zunahme des Kalibers bedeutet einen entsprechend steilen Anstieg der Wandspannung, die dem Gefäßquerschnitt proportional ist (Laplace'sches Gesetz). Es erscheint daher denkbar, daß das Fehlen der inneren elastischen Membran und die Ausbildung zahlreicher zirkulär orientierter Membranspalten mit der wachstumsgebundenen Weitstellung und Dehnung des Gefäßrohres zusammenhängt, die mit einer über die gesamte Zirkumferenz entwickelten, geschlossenen inneren elastischen Membran vielleicht nicht vereinbar wäre. Ob in der frühen Phase der foetalen Entwicklung in den beiden Beckenarterien ursprünglich eine geschlossene Membran besteht, die erst im weiteren Verlauf des intrauterinen Wachstums unterbrochen wird, ist noch zu klären.

Die höhere und während der foetalen Entwicklung rasch ansteigende Beanspruchung des Wandmaterials könnte zugleich Abnutzungserscheinungen am elastischen Material der Gefäßwand zur Folge haben und auf diesem Wege die Kalkimprägnation der inneren elastischen Membran fördern.

VIII. Zusammenfassung

1. Kalkablagerungen, die an den *Aa. ilicae communes* und *internae* bereits im frühen Kindesalter makroskopisch darstellbar sind, treten bevorzugt an bestimmten Wandsektoren auf. So sind an der *A. ilica communis* die Kalkherde vorwiegend in der lateralen Arterienwand und in den benachbarten Teilen der vorderen und hinteren Wandung lokalisiert. An der *A. ilica interna* wird vorzugsweise die dorsomediale Wand befallen.
2. Zur Klärung von Strukturbesonderheiten der Gefäßwand, die diese Lokalisation und somit auch die makroskopischen Verkalkungsmuster bestimmen, wurden die Beckenarterien von Neugeborenen, Säuglingen und Kindern bis zum Alter von 9 Jahren in 30 Fällen untersucht.
3. Während die unfixierten Beckenarterien der einen Körperseite für die makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen dienten, wurden die Beckenarterien der anderen Körperseite in Formalin fixiert und histologisch untersucht.
4. Die histologische Untersuchung ergab, daß an den Beckenarterien nur eine gut entwickelte, lichtoptisch homogen erscheinende primäre innere elastische Membran von Kalk inkrustiert wird.
5. Eine solche Membran ist an der *A. ilica communis* und *interna* bei Kindern, im Unterschied zu der

A. ilica externa und den anderen muskulären Arterien, nicht in der gesamten Gefäßzirkumferenz, sondern nur in bestimmten Wandsektoren entwickelt. An der *A. ilica communis* besteht sie in der lateralen Wand und den anliegenden Sektoren der dorsalen und ventralen Wandung, an der *A. ilica interna* dagegen in dem dorsomedialen Sektor. In den übrigen Anteilen der Gefäßzirkumferenz werden die subendothelialen bzw. intimalen elastischen Grenzschichten durch Geflechte longitudinal gestellter elastischer Fasern gebildet. Diese Geflechte bleiben stets kalkfrei.

6. Die Kalkinkrustationen können somit nur in den Wandpartien auftreten, die eine wohldifferenzierte primäre innere elastische Membran führen. Die Lokalisation der Kalkablagerungen und somit die makroskopischen Verkalkungsmuster werden daher in der *A. ilica communis* und *interna* durch unterschiedliche Differenzierung der elastischen Strukturen in der lumennahen Wandschicht bedingt.

IX. Literaturverzeichnis

1. BENDA, C., L. JORES,
J.G. MÖNCKEBERG, H.RIBBERT
u. K. WINKLER
Handbuch der speziellen
pathologischen Anatomie
Herz und Gefäße
2, 680 - 703, Springer Berlin
(1924)
2. BENEKE, F.W.
Über die Weite der Ilicae
communes, Sublaviae und
Carotides communes in den
verschiedenen Lebensaltern
Schriften der Ges.z.Beförderung
der Naturwiss., Marburg
11, Suppl. III Kassel 1879
3. DIETRICH, K.
Beiträge zur Pathologie der
Arterien des Menschen
Virchows Arch.path.Anat.
274, 452 bis 527 (1930)
4. DOCK, W.
The Predilection of
Atherosclerosis for the
Coronary Arteries
J.A.M.A. 131, 875 - 878 (1946)
5. GILLMAN, Th.
On the Possible Role of
Arterial Growth, Remodelling,
Repair, and Involution in
the Genesis of Arterial
Degeneration
Ann. N.Y.Acad.Sci. 149,
731 - 751 (1968)
6. GROSS, L., EPSTEIN, E.Z.
and KUGEL, M.D.
Histology of the Coronary
Arteries and their Branches
in the Human Heart
Am.J.Path. 10, 253 - 273 (1934)
7. LANG, J. u.
A. NORDWIG
Über die Membrana elastica inter-
na von Arterien muskulären Typs
Z.Zellforsch. 72, 313 - 325 (1966)

8. MEYER, W.W. Calcinosse der foetalen Strecke der Beckenarterien im Kindesalter Beitr. path. Anat. 138, 149 -162 (1968)
9. MEYER, W.W. u. J. LIND Kalkablagerungen in den Arterien: Ein häufiger Befund im Kindesalter Mschr. Kinderheilk. 119, 298 - 300 (1971)
10. MEYER, W.W. u. H. H. STELZIG Morphologie des Spaltensystems der inneren elastischen Membran muskulärer Arterien Z.Zellforsch. 88, 415 - 425 (1968)
11. MEYER, W.W. u. H. H. STELZIG Calcification Patterns of the Internal Elastic Membrane Calcif.Tiss.Res. 2, 266 - 273 (1969)
12. MOON, H. D. Coronary Arteries in Fetuses, Infants, and Juveniles Circulation 16, 263 - 267 (1957)
13. ROBERTSON, J. H. Stress Zones in Foetal Arteries J. Clin. Path. 13, 133 - 139 (1960)
14. ROTTER, W., H. K. WELLMER, G. HINRICHS u. W. MÜLLER Zur Orthologie und Pathologie der Polsterarterien (sog. Verzweigungs- u. Spornpolster) des Gehirns Beitr. path. Anat. 115, 253 - 294 (1955)
15. SCHORNAGEL, H. E. Intimal Thickenings in the Coronary Arteries in Infants Arch. Path. 62, 427 - 432 (1956)
16. STEHBENS, W. E. Focal Intimal Proliferation in the Cerebral Arteries Am. J. Path. 36, 289 - 301 (1960)

17. THOMA, R. Über die Strömung des Blutes
in der Gefäßbahn und die
Spannung der Gefäßwand
Beitr.path.Anat. 66, 259 - 329 u.
377 - 432 (1920)
18. WALDEYER, A. u. Anatomie des Menschen, 1. Teil
U. WALDEYER 235 - 316, Gruyter, Berlin(1967)
19. WOLKOFF, K. Über die histologische Struktur
der Coronararterien des mensch-
lichen Herzens
Virchows Arch.path.Anat.
241, 42 - 58 (1923)
20. WOLKOFF, K. Über die Atherosklerose der
Coronararterien des Herzens
Beitr.path.Anat. 82,
555 - 596 (1929)
21. WOLKOFF, K. Über die Atherosklerose der
Gehirnarterien
Beitr.path.Anat. 91,
515 - 553 (1933)

X. BILDANHANG

Abb. 1

S.-Nr. 847/70

Neugeborene

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach v. KOSSA. Die Arterien sind jeweils an ihrer medialen Seite eröffnet. Im distalen Teil der linken A. ilica communis (IC) sind fleckförmige schwarze Kalkinkrustationen (K) entlang der lateralen Umschlagsfalte zu sehen. In der linken A. ilica interna (II) sind nur vereinzelte Kalkablagerungen an beiden medialen Schnitt-rändern zu erkennen. Im Bild rechts die kalkfreie A. ilica externa (IE). Beachtenswert ist die Weite der A. ilica interna, die fast doppelt so groß ist wie die der A. ilica externa. Links Millimetermaßstab.



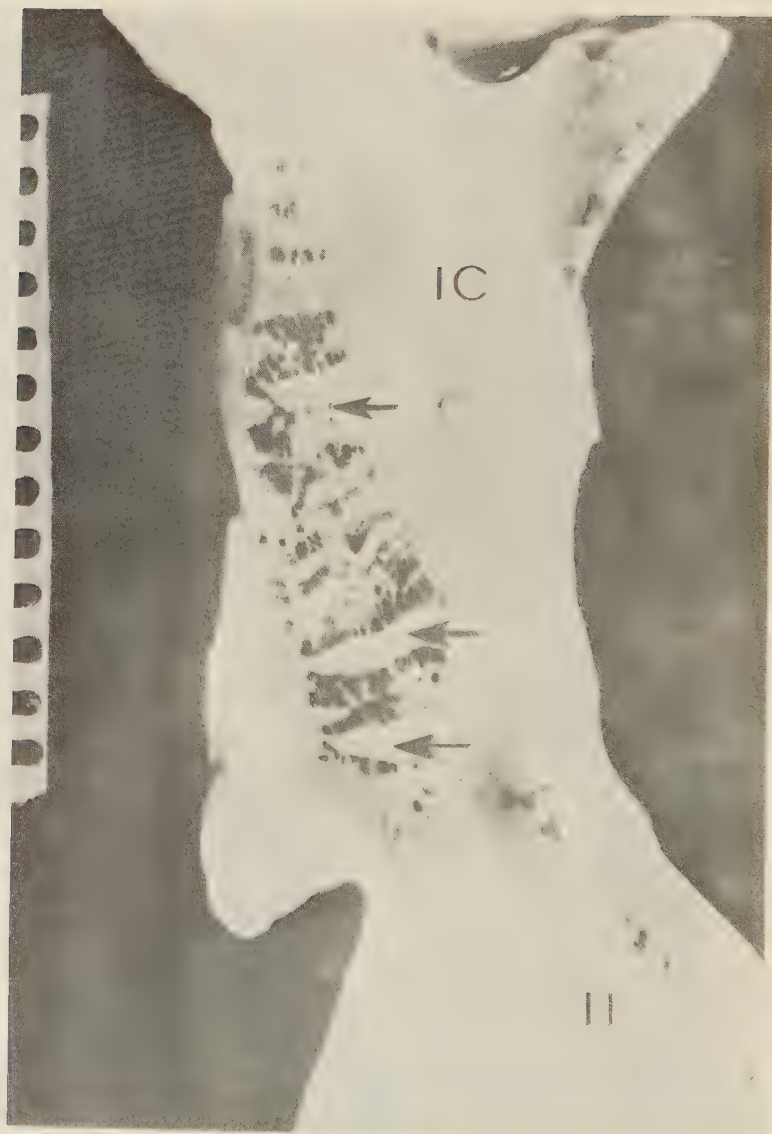


Abb. 2

S.-Nr. 384/70

Neugeborener

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach v. KOSSA. Kalkablagerungen entlang der lateralen Umschlagsfalte der (nicht ganz medial) eröffneten rechten A. ilica communis (IC). In diesem Fall geht die Schnittführung von proximal ventral nach distal medial. Man erkennt deutlich polygonale und bandartige Kalkinkrustationen, die um quere kalkfreie, etwas eingesunkene Streifen gruppiert sind (Pfeile). Die A. ilica interna (II) zeigt nur wenige kleine Kalkherde. Links Millimetermaßstab.

Abb. 3 S.-Nr. 480/68 7 Tage alter männl.Säugling

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach
v. KOSSA. Medial eröffnete A. ilica communis (IC),
die lateral (in der Mitte des eröffneten Gefäßes)
zahlreiche, dicht liegende, z. T. bandartig um
zirkuläre kalkfreie Streifen (Pfeile) orientierte
Kalkablagerungen (Schwarz) erkennen läßt. Die ventral
eröffnete A. ilica interna (II) zeigt Kalkablagerungen
im Bereich der dorsomedialen Wand, wo auch ein Gefäß-
abgang zu erkennen ist (x). Ganz rechts kalkfreie A.
ilica externa (IE). Rechts oben Millimetermaßstab.

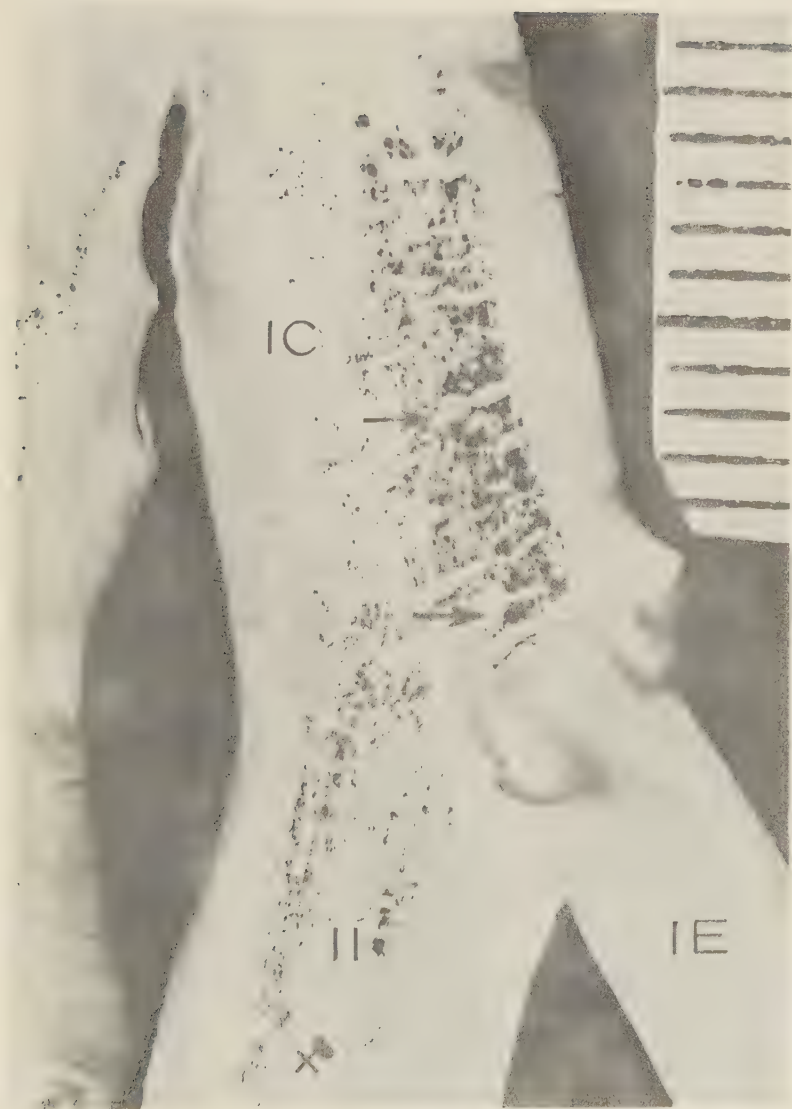




Abb. 4

S.-Nr. 532/70

6 Monate alter Junge

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach v. KOSSA. Übersichtsaufnahme der linken A. ilica communis (IC) und A. ilica interna (II), die beiderseits medial eröffnet wurden. In der A. ilica communis ist der deutlich begrenzte, in der lateralen Gefäßwand gelegene Kalkstreifen zu sehen. Inmitten von Kalkinkrustationen sind quer zur Gefäßachse orientierte kalkfreie Streifen zu sehen, (Pfeile). In der A. ilica interna erscheinen die Kalkablagerungen beiderseits vom medialen Schnitttrand. Stellenweise sind sie durch eine verdickte Intima überlagert. Dort sind ihre Konturen verwaschen. Links Millimetermaßstab. (s. Abb. 12 und 14 in den mikroskopischen Befunden).

Abb. 5

S.-Nr. 26/70

13 Monate alter Junge

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach v. KOSSA. Beiderseits medial eröffneter Iliacalgefäßstrang mit Kalkinkrustationen (schwarz). Diese sind in den Aa. ilioae communes (IC) in der lateralen und dorsalen Gefäßwand lokalisiert. In den Aa. ilicae internae (II) sind sie dagegen auf die dorsomediale Wand beschränkt und beiderseits des Schnitttrandes sichtbar. In der A. ilica communis ist die mediale Wand (Pfeil 1) und in der A. ilica interna die laterale, dem Schnitt gegenüberliegende Wand kalkfrei (Pfeil 2). Die Aa. ilicae externae sind kalkfrei. Dem Alter entsprechend sind die Durchmesser der Aa. ilicae internae und Aa. ilicae externae gleich groß. Links Millimetermaßstab. (s. Abb. 17 in den mikroskopischen Befunden).

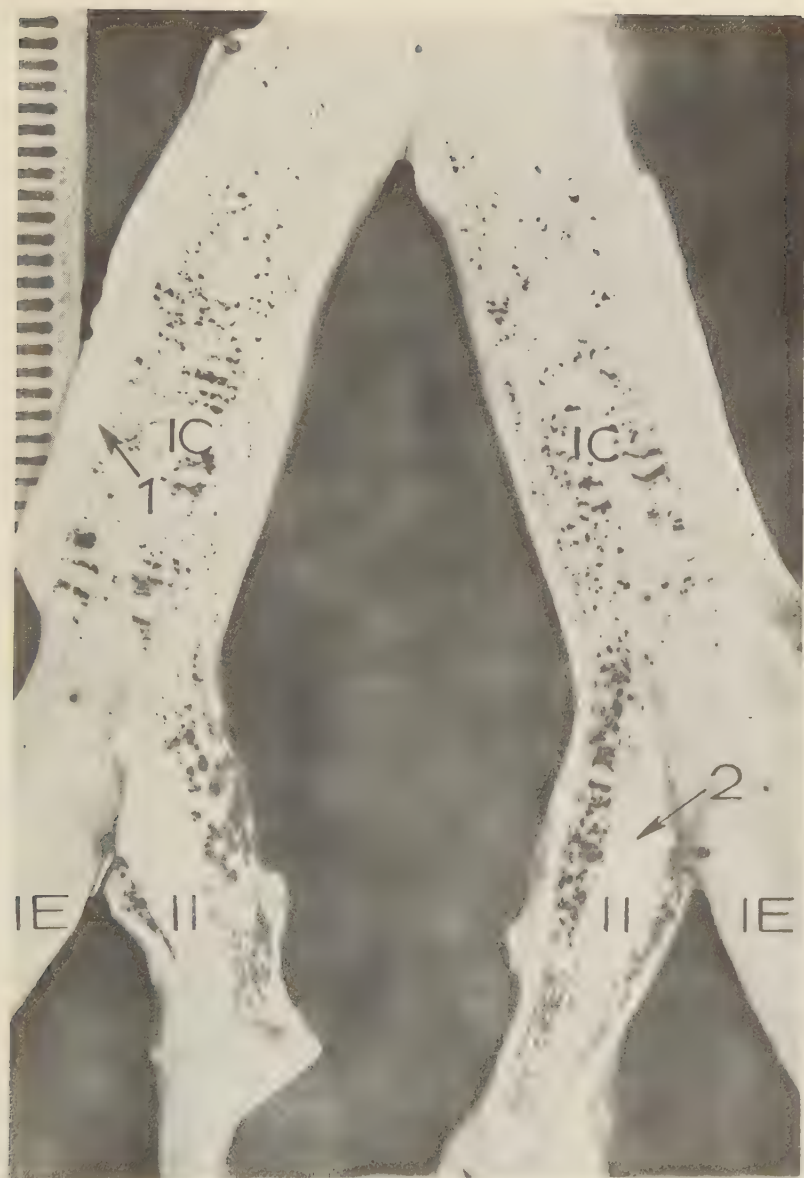




Abb. 6

S.-Nr. 26/70

13 Monate alter Junge

Nahaufnahme der linken A. ilica interna (II). (Vergleiche hierzu auch Abb. 5). Man erkennt die polygonalen Kalkablagerungen beiderseits der Schnittländer. Mehrere Arterienabgänge (Pfeile) an der dorsomedialen Wand. Der mittlere Teil des eröffneten Gefäßes, der der dorsolateralen Wand entspricht, ist kalkfrei. Links Millimetermaßstab.

Abb. 7

S.-Nr. 871/70

3-jähriger Junge

Makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach v. KOSSA. Linker Iliacalgefäßstrang. Die medial eröffnete A. ilica communis weist im mittleren Bereich (laterale Umschlagsfalte) deutlich sichtbare punktförmige und polygonale Kalkablagerungen auf, während die Kalkinkrustationen in der A. ilica interna (II) in Form von zwei Streifen medial (m) mit scharfer Abgrenzung jeweils nach lateral gelegen sind. Im Bild rechts kalkfreie A. ilica externa (IE). (IC = A. ilica communis). Links Millimetermaßstab.

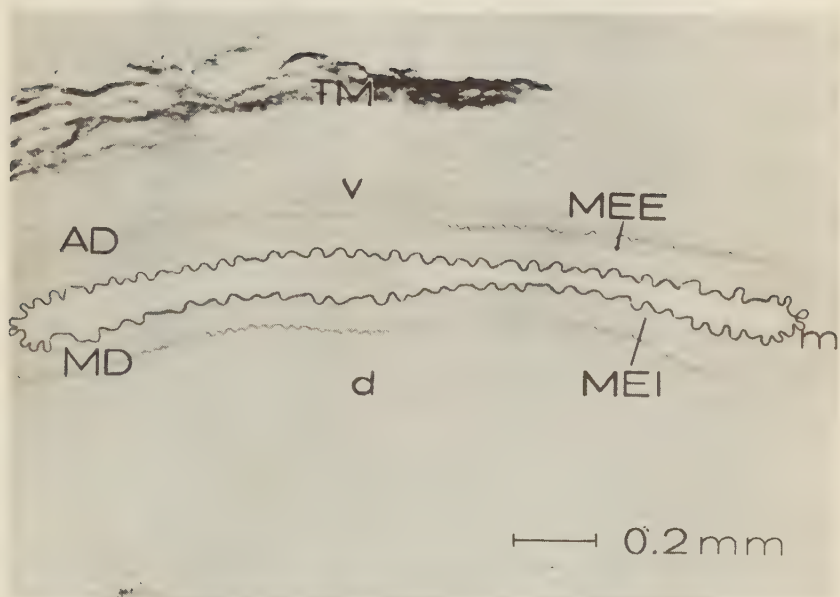


Abb. 9

S.-Nr. 952/70

1 Tag alter männl.Säugling

Querschnitt der A. ilica externa mit wohl ausgebildeter Membrana elastica externa (MEE) und Membrana elastica interna (MEI). l = laterale Umschlagsfalte, m = mediale Umschlagsfalte, v = ventrale Wand, d = dorsale Wand, MD = Media, AD = Adventitia, TM = Tuschemarkierung an der ventralen Wand. Gefrierschnitt. Elasticafärbung nach GOMORI.



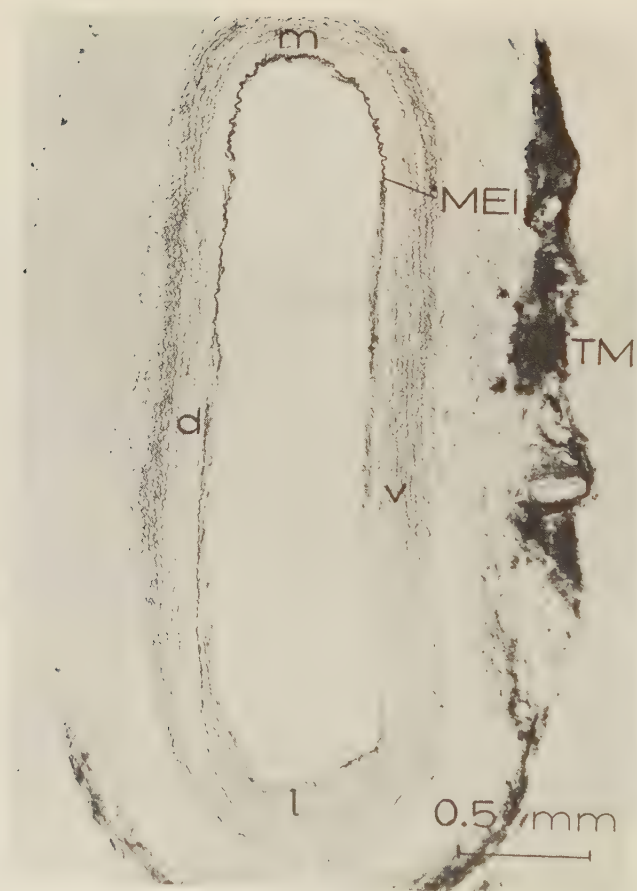


Abb. 10

S.-Nr. 872/70

12 Tage alter Junge

Querschnitt der rechten A. ilica interna. Wohl ausgebildete Membrana elastica interna (MEI) ist nur medial (m) und in den medialen Dritteln der Vorder- (v) und Hinterwand (d) vorhanden. In der lateralen Umschlagsfalte (l) findet sich keine primäre innere elastische Membran (s. auch Abb. 11). TM = Tuschemarkierung ventral und lateral. Gefrierschnitt. Elasticafärbung nach GOMORI.

Abb. 11

S.-Nr. 872/70

12 Tage alter Junge

Gleicher Querschnitt wie in Abb. 10. Es ist deutlich erkennbar, daß die primäre Membrana elastica interna (MEI) nur im Bereich der medialen Umschlagsfalte (m, oben) und angrenzenden Partien der Vorder- (v) und Hinterwand (d) entwickelt ist. In der medialen Hälfte des Gefäßrohres (im Bild oben) sind die elastischen Geflechte der Media (MD) zahlreicher als in der gegenüberliegenden lateralen Umschlagsfalte (unten). Gefrierschnitt. Elasticafärbung nach GOMORI.





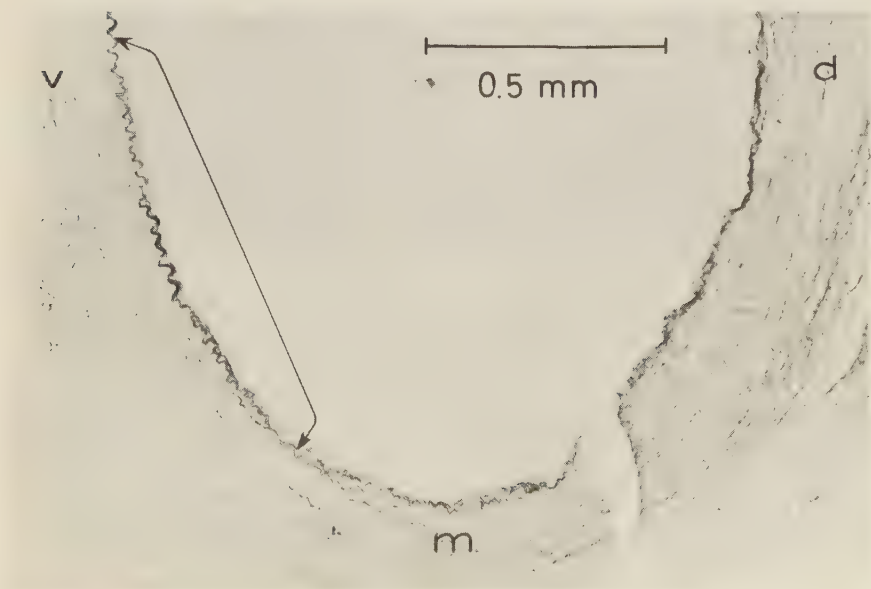
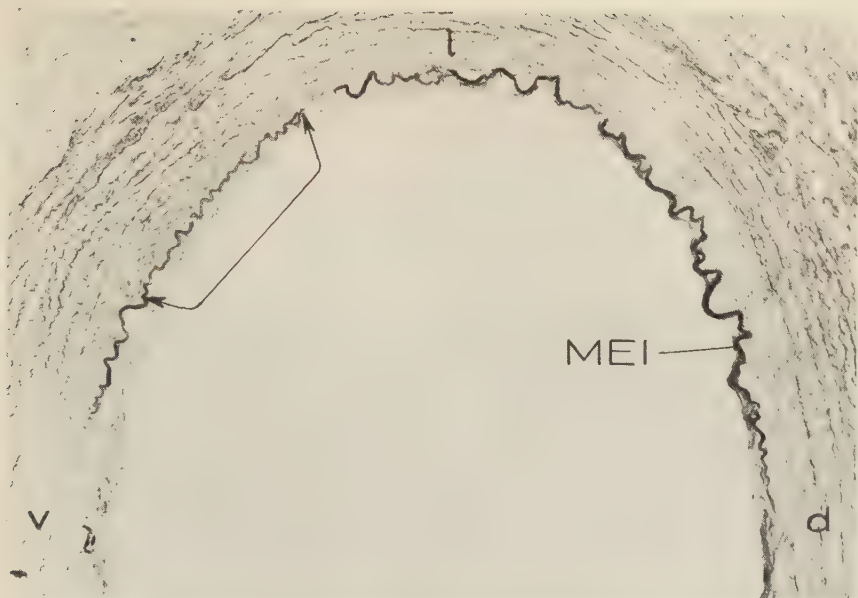
Abb. 12 S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge
Querschnitt der rechten *A. ilica communis*. Die Einschnitt-
stelle unten (Pfeile) entspricht der medialen Umschlags-
falte (m). Die kalkinkrustierten Anteile der wohl ent-
wickelten primären Membrana elastica interna (MEI) er-
scheinen tiefschwarz an der lateralen Umschlagsfalte (l)
und im Bereich der lateralen Vorder- (v) und Hinterwand
(d). Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung
nach GOMORI.
(s. auch hierzu Abb. 4 in den makroskopischen Befunden).
Siehe auch die folgende Abb. 13

Abb. 13 S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge

Oberes Bild: Ausschnitt aus dem Bereich der lateralen Umschlagsfalte (1) der *A. ilica communis* (s. Abb. 12). Man erkennt die tiefschwarz verfärbte, verkalkte primäre elastische Membran (MEI) und ihre unverkalkt gebliebenen, lichtoptisch durchlässiger erscheinenden Anteile (zwischen den Pfeilen). d = Hinterwand, v = Vorderwand.

Unteres Bild: Ausschnitt aus der medialen Umschlagsfalte der gleichen Arterie. Die primäre innere elastische Membran ist nur stellenweise in der Vorder- (v) und Hinterwand (d) vorhanden (Pfeile). Im Bereich der medialen Umschlagsfalte (m) finden sich keine primären Membrananteile. (Vergleiche hierzu auch Abb. 12).

Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI.



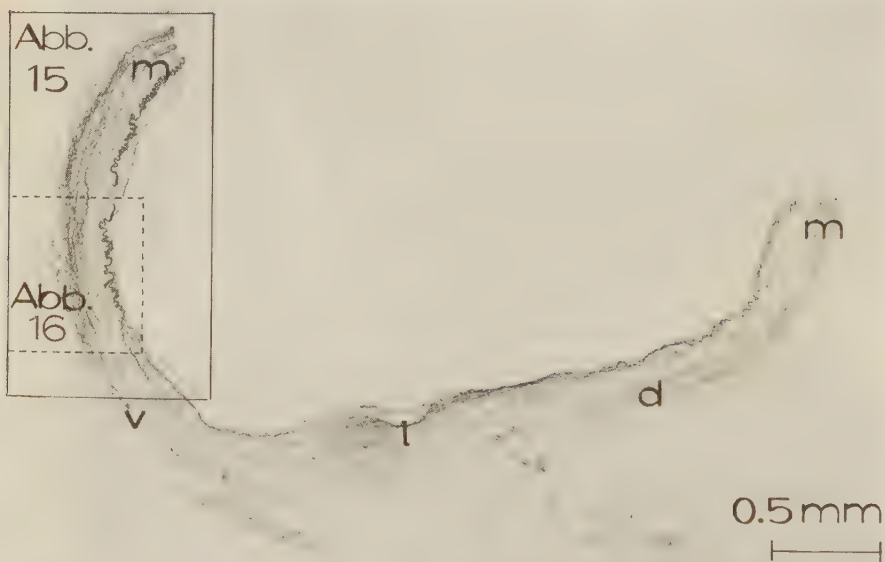


Abb. 14

S.-Nr. 532/70

6 Monate alter Junge

Querschnitt durch die eröffnete linke A. ilica interna. Die beiden Schnittränder (rechts und links) entsprechen der medialen Umschlagsfalte (m). In ihrem Bereich und in den benachbarten Anteilen der Vorder- (v) und Hinterwand (d) ist die z. T. kalkinkrustierte innere elastische Membran in Form einer gewellten Linie deutlich zu erkennen. Die laterale Hälfte (l, Mitte des Bildes) ist frei von einer primären inneren elastischen Membran. Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI. (s. auch Abb. 4 in den makroskopischen Befunden). Vergleiche auch die folgenden Abb. 15 und 16.

Abb. 15 S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge
(s. Rechteck in Abb. 14). Ausschnitt aus der gleichen Arterie.
Deutlich erkennbar ist die tiefschwarz verfärbte primäre innere
elastische Membran (MEI), die zumeist von Kalk inkrustiert und
von einer verbreiterten Intima überlagert ist. Nach rechts wird
die Membran dünner und läuft fadenförmig aus. Gefrierschnitt.
KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI.

Abb. 16 S.-Nr. 532/70 6 Monate alter Junge
(s. hierzu gestricheltes Quadrat in Abb. 14). Ein weiterer Aus-
schnitt der gleichen Arterie bei einer stärkeren Vergrößerung
zeigt im linken Teil des Bildes tiefschwarze, verkalkte Anteile
der inneren elastischen Membran, die hier unregelmäßig gewellt
ist. Zwischen den Pfeilen ein unverkalkter Membranabschnitt.
Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI.





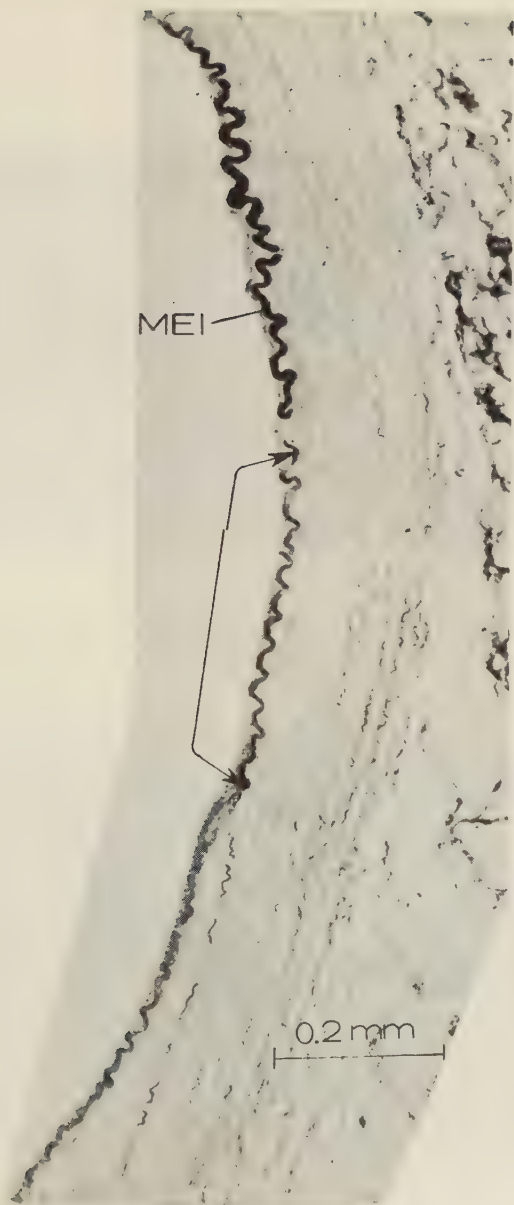
Abb. 17

S.-Nr. 26/70

13 Monate alter Junge

Querschnitt durch die eröffnete rechte A. ilica interna. Die Schnitttränder rechts und links entsprechen der medialen Gefäßwand (m). Eine primäre teilweise verkalkte innere elastische Membran ist im Bereich der medialen Umschlagsfalte und teilweise in der Dorsalwand zu sehen (d). In der lateralen Umschlagsfalte (l) ist keine primäre innere elastische Membran vorhanden. Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI. (s. auch die Abb. 5 und 6 in den makroskopischen Befunden). Siehe auch die folgenden Abb. 18, 19 und 20.

Abb. 18 S.-Nr. 26/70 13 Monate alter Junge
Ausschnitt aus Abb. 17. Rechte A. ilica interna.
Im Bild oben erkennt man die verkalkte tiefschwarz
verfärbte Membrana elastica interna (MEI). In der
Mitte zwischen den Pfeilen erscheint die unverkalkte
primäre innere elastische Membran, die grau erscheint.
Im Bild unten ist andeutungsweise die stäbchenförmige
Anordnung der elastischen Fasern in den subendothelia-
len Geflechten zu sehen. Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion
und Elasticafärbung nach GOMORI.



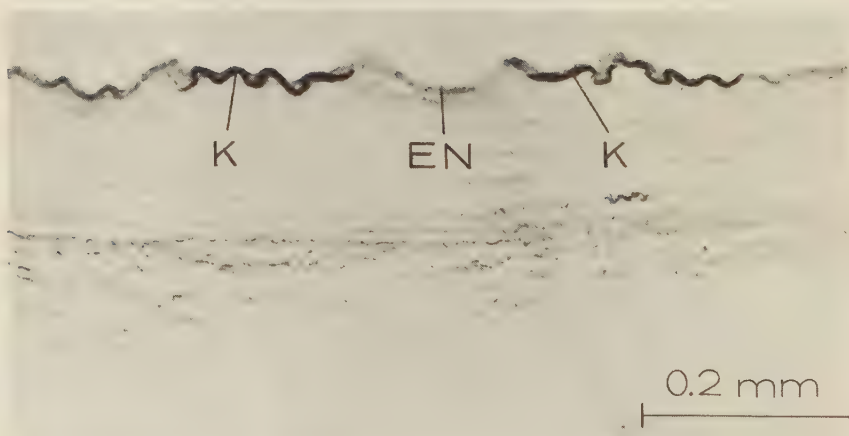
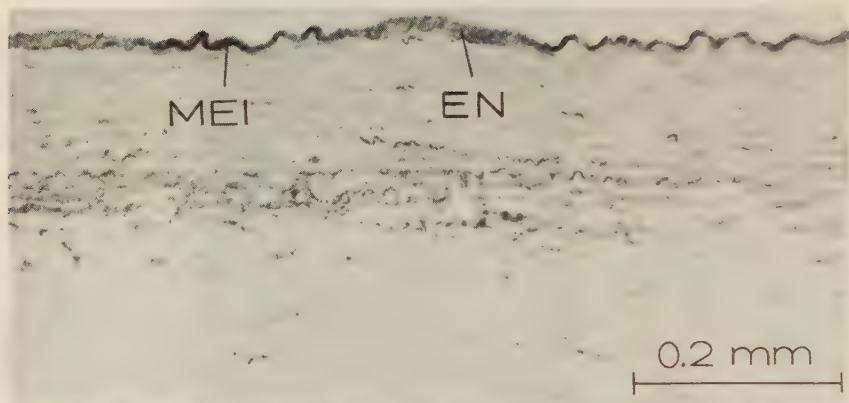


Abb. 19 S.-Nr. 26/70 13 Monate alter Junge
Ausschnitt aus Abb. 17. Man erkennt einen verkalkten tief-
schwarzen Anteil der primären inneren elastischen Membran (MEI),
weiterhin die longitudinal gerichteten Faserzüge der elastischen
Netzwerke (EN). Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elastica-
färbung nach GOMORI.

Abb. 20 S.-Nr. 26/70 13 Monate alter Junge
Ausschnitt aus Abb. 17 aus dem Bereich der dorsalen Wand.
Fragmente der primären, kalkinkrustierten inneren elastischen
Membran (K, schwarz). Zwischen den Fragmenten (Mitte des Bil-
des) finden sich longitudinal gerichtete elastische Netze (EN).
Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI.

Abb. 21 S.-Nr. 341/70 3-jähriger Junge

Oberes Bild: Ausschnitt aus der dorsomedialen Umschlagsfalte der A. ilica interna. Man erkennt die innere elastische Membran (MEM), die z. T. durch eine gut entwickelte membranartige sekundäre Grenzlamelle überlagert wird (Pfeil 1). Bei Pfeil 2 ist die Lücke in der primären inneren elastischen Membran durch ein Geflecht elastischer Fasern ausgefüllt.

Unteres Bild: Ausschnitt aus dem ventrolateralen Sektor der gleichen Arterie. Hier ist keine primäre innere elastische Membran vorhanden. An ihrer Stelle finden sich Geflechte longitudinal gerichteter elastischer Fasern.

Gefrierschnitt. Elasticafärbung nach GOMORI.

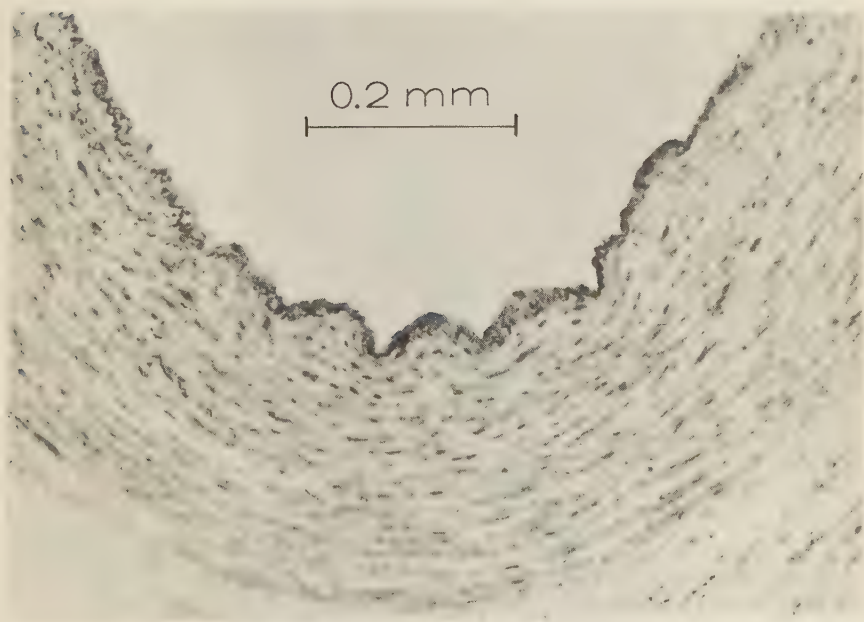
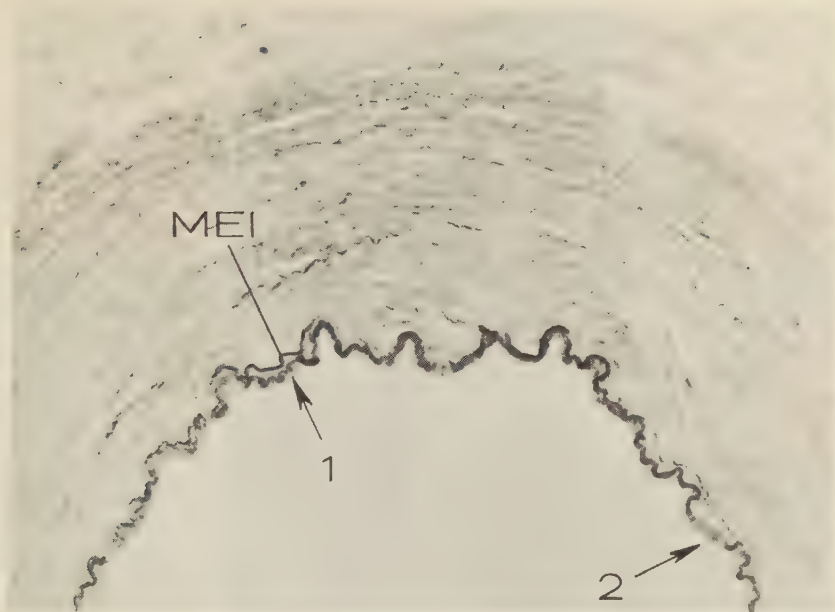




Abb. 22 S.-Nr. 1189/69 9-jähriges Mädchen

Querschnitt der medial eröffneten linken A. ilica interna. Die kalkinkrustierten Anteile der primären inneren elastischen Membran finden sich in der medialen Hälfte (m) der Gefäßcircumferenz, die sich den beiden Schnitträndern anschließt. Die laterale Gefäßwand ist frei von einer primären Membrana elastica interna und schließt keine Verkalkungen ein. (MEI = Membrana elastica interna, l = lateral).

Gefrierschnitt. KOSSA-Reaktion und Elasticafärbung nach GOMORI.

(s. hierzu auch Abb. 8 in den makroskopischen Befunden).

Abb. 23

S.-Nr. 1189/69

9-jähriges Mädchen

Querschnitt der medial eröffneten *A. ilica communis* rechts.

Eine gut ausgebildete innere elastische Membran (MEI) ist lediglich in der lateralen Gefäßwand (l) zu erkennen, während in den medialen Gefäßabschnitten (m) vorwiegend Geflechte elastischer Fasern zu erkennen sind. Gefrierschnitt. Elasticafärbung nach GOMORI. KOSSA-Reaktion. (s. hierzu auch Abb. 8 in den makroskopischen Befunden).



Herrn Prof. Dr. W. W. MEYER möchte ich an dieser Stelle recht herzlich für die Überlassung des Themas und die freundliche Betreuung danken.

Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. H. BREDT, daß er mir die Möglichkeit gab, im Pathologischen Institut zu arbeiten.

Lebenslauf

Am 18. 5. 1948 wurde ich als dritter Sohn der Eheleute Dr. med. Rolf Ehlers und Dr. med. Christine Ehlers, geb. Friedrich, in Barsinghausen geboren.

In Hohenbostel/Deister wurde ich 1954 in die Grundschule eingeschult, die ich bis zum Jahre 1958 mit meinem Eintritt in das Gymnasium Bad Nenndorf besuchte. 1960 wechselte ich die Schule, um das Neusprachliche Matthias-Claudius-Gymnasium in Gehrden/Hannover zu besuchen, wo ich am 21. 9. 1966 die Reifeprüfung ablegte.

Nach zweisemestriger Wartezeit, in der ich Bauingenieurwesen an der TH Hannover und Naturwissenschaften an der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz studierte, wurde ich zum Wintersemester 1967/68 zum Studium der Zahnheilkunde zugelassen. Im März 1968 bestand ich vor dem Mainzer Prüfungsausschuß die Naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Oktober 1969 die Zahnärztliche Vorprüfung.

Zur Zeit befinde ich mich im fünften klinischen Semester und beabsichtige, im Februar 1972 mit dem Staatsexamen zu beginnen.

